Niveau(x) d'enseignement: 0 Numéro EDUQ : 8570807
Centre d'intérêt: 640

Colloque "Télécommunications et bibliothèques" (1984 : Ottawa, Ont.).

"Télécommunications et bibliothèques" : actes / du Colloque présenté lors du IIe Congrès annuel à Ottawa, 8 nov. 1984, Asted. -- Montréal : Asted, Secrétariat, [1985?].
1 portefeuille (150 p.) : graph. ; 29 cm. -- (A propos ; 6)

Textes en français et en anglais. Bibliogr. à la fin du v.
Dépouillement: Les télécommunications, un concept à définir / Christian Ide -- ICS, Intelligent Communications Services / Patrick Shea -- La stratégie d'implantation des télécommunications / George Cowan -- Importance des télécommunications dans les réseaux de bibliothèques / Laval Du Breuil -- Interconnection through application level protocols / Edwin Buchinski -- Telecommunications and deregulation / Kenneth Wyman -- Les enjeux de l'avenir / Jean-Jacques Rousseau -- Télécommunications et bibliothèques, bibliographie sélective pour bibliothécaires / Douglas Robinson.

ISBN 2-89055-064-8

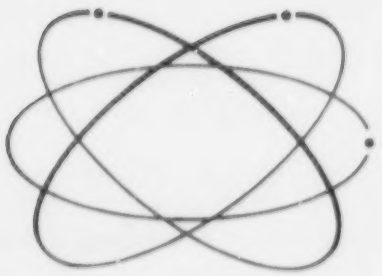
Descripteur(s): *Télécommunication *Bibliothèque *Communication *Satellite de communication *Bibliographie

Les Actes du colloque du IIe congrès annuel de l'Association pour l'avancement des sciences et des techniques de la documentation, qui s'est tenu à Ottawa le 8 novembre 1984, contiennent sept textes qui traitent de l'importance des télécommunications dans les réseaux de bibliothèques et des enjeux de l'avenir. Une bibliographie sélective complète le document. Elle indique les documents publiés sur les télécommunications, la plupart depuis 1982.

Type de document: f

EDUQ 8570807

À PROPOS



A PROPOS NO. 6

"TÉLÉCOMMUNICATIONS ET BIBLIOTHÈQUES"

ACTES DU COLLOQUE PRÉSENTÉ
LORS DU 11e CONGRÈS ANNUEL À OTTAWA

8 NOVEMBRE 1984

ASTED INC.
Association pour l'avancement des sciences et des techniques de la documentation

7243 St. Denis Street
Montreal, Quebec H2R 2E3
Tel. (514) 271-3349

Données de catalogage avant publication (Canada)

Vedette principale au titre:

Télécommunications et bibliothèques : actes du colloque présenté lors du 11e Congrès annuel à Ottawa

(Collection À propos ; no 6)
Bibliogr.:
2-89055-064-8

1. Télécommunications-Congrès. 2. Bibliothèques-Communications, Systèmes de-Congrès. I. Asted, Congrès (11e : 1984 : Ottawa, Ont.) II. Collection.

HE7651.T44 1985 384 C85-094120-2

Dépôt légal - 3e trimestre 1985

Bibliothèque nationale du Québec
Bibliothèque nationale du Canada

ISBN: 2-89055-064-8

TABLE DES MATIERES

"Les télécommunications: un concept à définir" (53 pages)

Conférencier: Christian Ide, Conseil principal
Ducros, Meilleur, Roy & Associés Ltée

"L'évaluation et le choix des systèmes appropriés de télécommunication"/"ICS Intelligent Communications Services" (33 pages) *

Conférencier: Patrick Shea, Telecom Canada

"La stratégie d'implantation des télécommunications" (12 pages)

Conférencier: George Cowan, Président Informa-Log Inc.

"Importance des télécommunications dans les réseaux de bibliothèques" (13 pages)

Conférencier: Laval Du Breuil, Directeur de la documentation et des télécommunications
Université du Québec

"L'interconnexion à partir de protocoles standardisés"/
"Interconnection through application level protocols" (9 pages) *

Conférencier: Edwin Buchinski, Directeur adjoint
Bureau du développement des réseaux
Bibliothèque nationale du Canada

"Télécommunications et déréglementation"/ "Telecommunications and deregulation" (10 pages) *

Conférencier: Kenneth Wyman, Directeur exécutif principal de l'exploitation
Conseil de la radiodiffusion et des télécommunications canadiennes

"Les enjeux de l'avenir" (13 pages)

Conférencier: Jean-Jacques Rousseau, Directeur politique et planification de la recherche
Centre de recherches sur les communications
Communications Canada

Supplément: "Télécommunications et bibliothèques: bibliographie sélective pour bibliothécaires" (anglais et français)

Par: Douglas Robinson, Centre de documentation sur les bibliothèques
Bibliothèque nationale du Canada

* Texte en anglais

LES TELECOMMUNICATIONS :

Un concept à définir.

(ASTED - 08 NOV 84)

Christian IDE

Ducros, Meilleur , Roy et Associés

Introduction aux télécommunications.

Chapitre 1 Introduction.

1.1 Motivation

Si Napoléon avait eu de meilleures communications, il aurait gagné la bataille de Waterloo. Il crut voir arriver Grouchy, mais c'était Blucher. Les militaires ont toujours compris l'importance des communications pour mener à bien leurs opérations.

Charlemagne avait organisé des courriers rapides , les "missi domici" Ceux-ci sillonaient, sans relâche, au triple galop son empire. Les gouvernements eux aussi ont éprouvé le besoin de transmettre et d'obtenir des informations.

Obtenir des informations correctes quand il le faut et là, où il le faut est ce a quoi s'emploient les télécommunications. Pour arriver à réaliser cet objectif, il faut franchir deux barrieres , celle du temps et celle de l'espace.

Le développement de l'électricité et puis de l'électronique a permis l'introduction, dans le monde des affaires et dans la vie de tous les jours, d'un ensemble de technologies qui n'étonnent plus. Pourtant, le commun des mortels n'est en contact qu'avec une infime partie du matériel mis en œuvre dans les réseaux de télécommunication.

L'apparition de l'informatique a donné une nouvelle dimension aux communications. Nora et Minc ont créé le néologisme "télématique" Ce dernier mot est la contraction de télécommunication et d'informatique. Cette intégration ne s'est pas faite pas sans mal. Mais l'évolution ne s'est pas arrêtée là. Après avoir utilisé les communications classiques, comme les réseaux téléphoniques, les constructeurs et les fournisseurs de services ont offerts des réseaux qui transmettaient exclusivement des données. Ceux-ci etaient adaptés à la tâche qu'il devait remplir. Aujourd'hui, on va plus loin, non seulement, les constructeurs sont capables d'intégrer la parole et les données mais ils veulent y ajouter l'image. L'intégration des données et de la voix signifie plus que l'utilisation du même câble ou encore des services d'un même fournisseur pour la transmission. En fait, cela signifie que dans un réseau de télécommunication, il n'est plus possible, du point de vue de l'information transmise de distinguer la voix des données de façon explicite.

Durant cet exposé nous tenterons d'aborder les principaux domaines des télécommunications , nous définirons une série de concepts et de termes qui permettront de mieux aborder ce domaine en constante évolution. Pour terminer, nous esquisserons le futur des télécommunications.

1.2. Le message.

Ethymologiquement, communiquer, c'est mettre en commun quelque chose. Cette chose commune est un message. En télécommunication, le message est transmis à distance. Ce message peut être la parole, des données ou encore des images.

Ces trois grandes catégories de messages peuvent encore se subdiviser. Nous aborderons plus en détail le message plus tard dans l'exposé.

1.3. Les éléments.

Pour transmettre le message, il faut un moyen de transport, ce moyen s'appelle le **médium** ou le **milieu**. Un câble téléphonique est un médium pour la transmission de la voix. Cependant, il ne suffit pas d'avoir un câble pour transmettre la conversation téléphonique , il faut un téléphone. Celui-ci sert à convertir la parole en électricité lorsque l'abonné parle. Il produit l'opération inverse lorsque celui-ci écoute son correspondant. Un téléphone est une **interface** qui permet d'adapter le message au medium de transmission. Pour permettre à différents utilisateurs de communiquer ensemble, il faut pouvoir les relier par le medium. Pour éviter que tous ne soient reliés à tous, on utilise des **équipements de commutation**.

L'ensemble des trois éléments interface, medium, et équipement de commutation forme un réseau de télécommunication.

Un réseau de communication informatique se construit avec des éléments semblables à ceux décrits plus-haut, comme notre propos est de montrer qu'il y a une intégration entre les différents réseau de communications, nous ne ferons pas toujours, de façon explicite, la distinction entre ces divers réseaux.

1.4 Les fonctions d'un réseau et leur mise en œuvre.

1.4.1 **La transmission.**

Le médium assure la transmission, c-a-d le transport du message. Il ne suffit pas a lui seul pour propager le message, il faut des équipements de lignes qui vont permettre au message d'aller plus loin ou qui vont permettre des conversion du message lorsqu'il passe d'une partie à une autre partie du réseau. On peut distinguer deux types de transmissions du point de vue des médiums :

- la transmission guidée
  - * Câbles
  - * Fibres optiques
- la transmission non-guidée
  - * Faisceau hertzien
  - * Radiocommunication

Les équipements de lignes servent à regénérer le signal (message). En effet, lorsqu'un message doit parcourir de longues distances, il faut amplifier régulièrement le signal électrique. Dans le cas de transmission de données, les équipements de lignes vont servir à remettre le signal en forme, ou à l'adapter au médium sur lequel il va être propagé. Cette dernière fonction va être remplie par exemple par des **modems** (modulateur-démodulateur).

1.4.2. **La fonction d'interfaçage.**

La fonction d'interfaçage consiste à adapter le message au réseau et en particulier au type de support de transmission ou medium. Le message peut émaner de deux sources différentes soit un utilisateur, soit une ressource. L'utilisateur est l'être humain qui utilise le réseau pour communiquer soit avec un autre utilisateur soit avec une ressource. Une ressource est un ensemble de matériels et/ou de logiciels. Cet ensemble peut lui-même communiquer avec un de ses semblables ou avec un utilisateur. Un ordinateur, un programme ou une banque de données sont des ressources.

a. Equipements d'interface des utilisateurs.

- Téléphones.
- Equipements télégraphiques :
  - TWX.
  - TELEX.
- Fac-simile.
- Camera, moniteur.
- Terminaux, CRT.
- Imprimantes.
- Lecteurs de badges.
- Lecteurs de documents.
- Machines à écrire électroniques et de traitement de texte.
- Etc.

b. Equipements d'interface des ressources.

Il n'y a pas à proprement parler d'équipement d'interface pour les ressources. Les équipement utilisés sont plutôt des équipements de ligne, c-à-d, du matériel qui dans une ligne de transmission fait les adaptations électriques nécessaires à la bonne transmission du message.

1.4.3 **La fonction de commutation.**

La fonction de commutation permet d'acheminer les messages vers leurs destinataires. Elle assure la connectivité entre les utilisateurs et/ou les ressources. Elle peut se produire au sein d'une entreprise à l'aide d'**autocommateur privé** (PABX = Private Automatic Branch Exchange) ou à l'aide de commutateurs publics (**central téléphonique** ex CO Central office)

1.4.4 **La fonction réseau.**

La fonction réseau consiste à intégrer et à faire fonctionner les différentes composantes du réseau. Pour réaliser cet objectif, il est nécessaire de faire appel à d'autres fonctions:

a. Fonction signalisation
   Elle permet d'acheminer les appels (messages) vers leur(s) destinataire(s) et d'établir et d'interrompre la communication.
b. Fonction supervision
   Elle permet entre autres d'établir la facturation.
c. Fonctions contrôle et commande
   Elle permet de surveiller le réseau et de prendre les mesures correctives en cas de nécessité.

Les réseaux peuvent être publics ou privés, ils peuvent s'étendre sur de longues ou de courtes distances. Les réseaux privés qui s'étendent sur de longues distances font appels à des lignes dédiées. Celles-ci peuvent être virtuelles, c-à-d qu'elles semblent attribuées en permanence à l'utilisateur, mais en fait, elles sont allouées uniquement pour la durée du besoin. Si le réseau est situé dans les installations d'une entreprise, on parle de réseau local. Pour les longues distances, on peut faire appel à des satellites, des faiceaux hertziens ou des fibres optiques.

1.5 La problématique des télécommunications.

1.5.1 **La connectivité.**

Dans un réseau il faut qu'un abonné puisse atteindre tout autre abonné, à moins que des restrictions soit explicitement données au réseau de télécommunication. C'est les cas, dans un réseau de transmission de données par exemple propre à une entreprise, qui utilise un réseau public. Il se peut que l'entreprise en question ne veuille pas partager ses ressources avec d'autres abonnés du réseau. Il se peut aussi que l'entreprise impose certaines restrictions à ses propres utilisateurs.

1.5.2. L'interconnectivité

Les réseaux doivent pouvoir se connecter entre eux. Que se soit le cas de réseaux locaux entre eux, directement ou par l'intermédiaire de réseaux à longue distance. L'interconnexion de réseaux publics de type X.25 se fait grâce à l'implantation de la norme X.75.

1.5.3. La fiabilité du matériel.

En général, les constructeurs accordent une très grande importance à la fiabilité du matériel. Les composants entrant dans la fabrication des commutateurs ont des IMEP (Intervalle Moyen Entre Pannes) ou MTBF (Mean Time Between Failures) de plusieurs dizaines d'années.

1.5.4. La fiabilité du réseau.

La fiabilité du matériel n'est pas nécessairement synonyme de fiabilité du réseau. Il faut que le réseau dans son ensemble ne présente pas des situations inextricables pour l'acheminement des messages. Il ne faut pas qu'un message se perde ou encore qu'il ne trouve pas son destinataire et vive quelque part dans le réseau. Et, si des pannes se produisent, il faut que le réseau puisse continuer de fonctionner même en mode dégradé. Il faut prévoir des déroutages en cas de pannes des circuits normaux.

1.5.4. La flexibilité.

Le réseau doit s'adapter non seulement à la croissance des besoins mais aussi aux évolutions technologiques avec un minimum de problèmes pour les utilisateurs.

1.5.5. L'intégrité du message.

Le message transmis doit arriver à destination dans un état reconnaisable, il ne faut pas que l'information contenue dans le message soit déformée, cela est certainement vrai pour la transmission de données, ce l'est un peu moins dans le cas de la parole et des images, où certaines déformations sont tolérées.

1.5.6. La confidentialité du message.

Le contenu du message doit dans certains cas être protegé.

1.5.7. **La compatibilité du matériel.**

Du matériel provenant de différents constructeurs doit pouvoir se connecter sans problème sur le réseau, il faut donc prévoir une compatilité tant du point de vue du matériel que du logiciel.

1.5.8. **L'utilisation optimale du matériel.**

Pour exploiter le matériel au maximum, les constructeurs poussent à l'intégration de différents types de messages. C'est pour mieux exploiter le matériel que l'intégration voix-données à vu le jour.

1.5.9. **Le coût.**

L'optimalisation des coûts est un objectif primordial dans la réalisation d'un réseau. Pour le réaliser il faut tenir compte :

a. des contraintes organisationnelles.
b. des contraintes opérationnelles.
c. des contraintes techniques.
d. des contraintes réglementaires.

Bien souvent, ces contraintes sont contradictoires,d 'où la nécessité de faire des études avant d'arriver à un choix optimal.

1.6. Les enjeux.

Les télécommunications peuvent faire tomber les barrières temps et espace. Une fois ces barrières disparues des choix vont devoir s'effectuer.

- Faut-il centraliser ou décentraliser les prises de décision, le travail ?
- Peut-on centraliser et décentraliser simultanément ?
- Quels sont les informations pertinentes dans la masse d'informations reçues ?
- Quel est la qualité de l'information reçue ?
- Quel est la qualité de l'information nécessaire ?
- Quel est la rapidité nécessaire pour les échanges ?

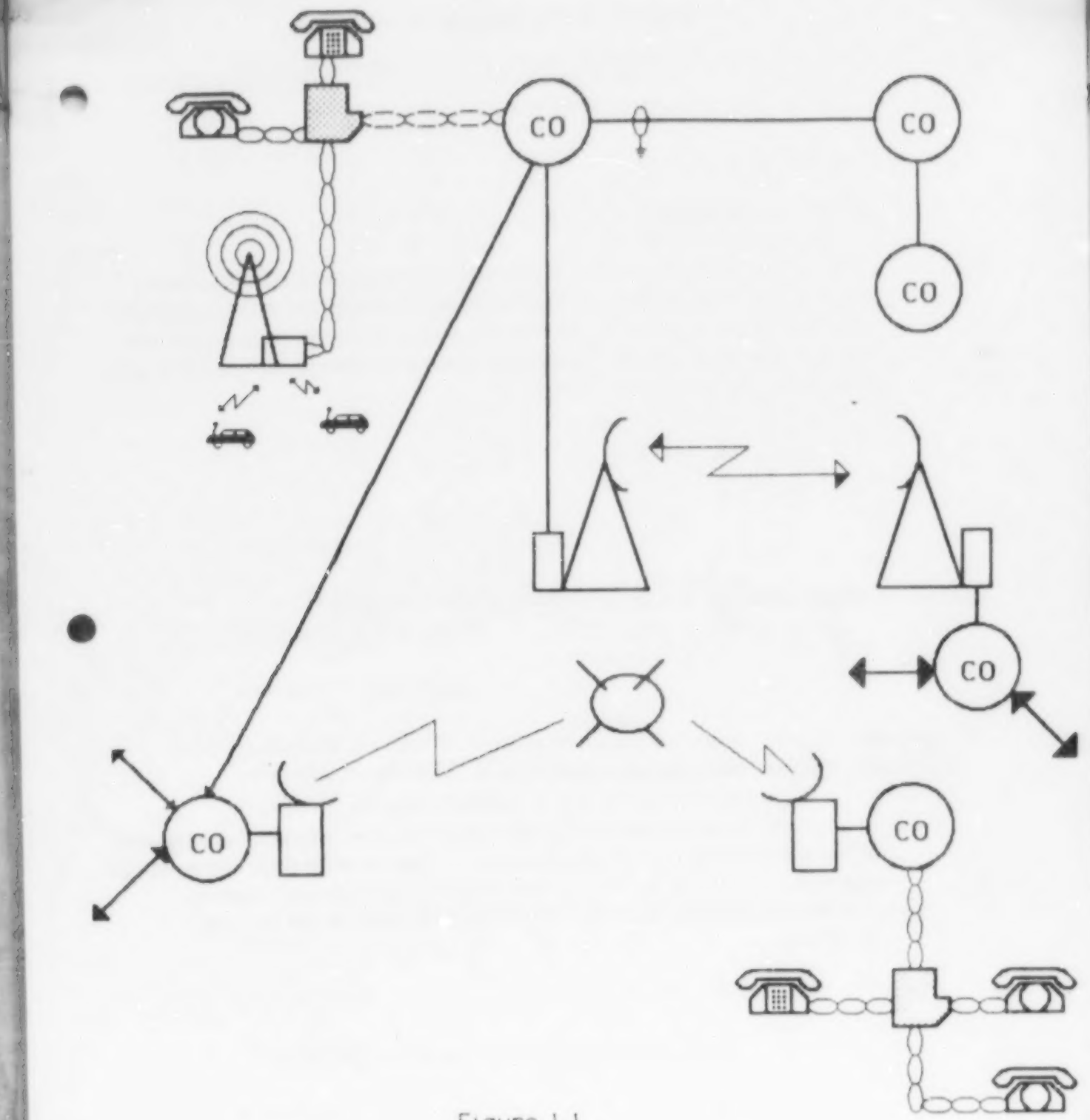


Figure 1.1

Chapitre 2 : Le message et sa forme.

Nous allons introduire quelques définitions, qui nous permettrons de mieux préciser certains concepts relatifs aux télécommunications.

2.1. Définitions.

2.1.1. Signal analogique.

Un signal analogique est un signal dont une caractéristique (grandeur) varie de façon continue en fonction du temps. Cela signifie qu'il est possible de lui assigner une valeur à tout moment de son existence. Dans un système téléphonique classique, le signal électrique qui est envoyé sur une paire varie continument en fonction de la voix.

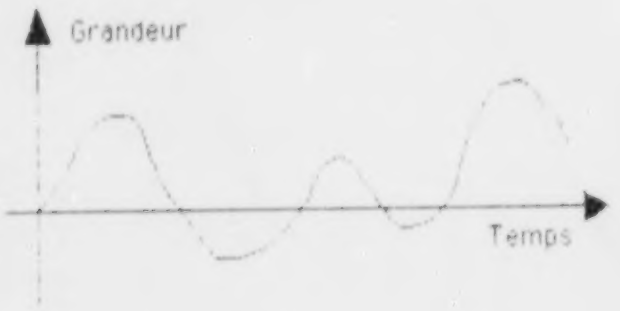


figure 2.1

2.1.2. Signal numérique ou discret.

Un signal numérique ou discret est discontinu dans le temps, cela signifie qu'il est interrompu suivant une certaine loi. Dans un ordinateur, les messages échangés le sont sous forme discrète. Certaines technologies modernes envoient leurs messages sous forme de nombres, d'où le nom de signal numérique.

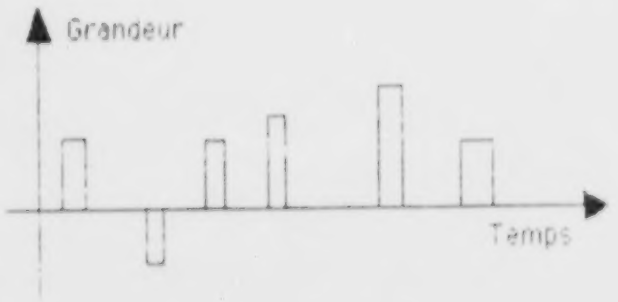


figure 2.2

2.1.3. Caractéristiques d'un signal analogique.

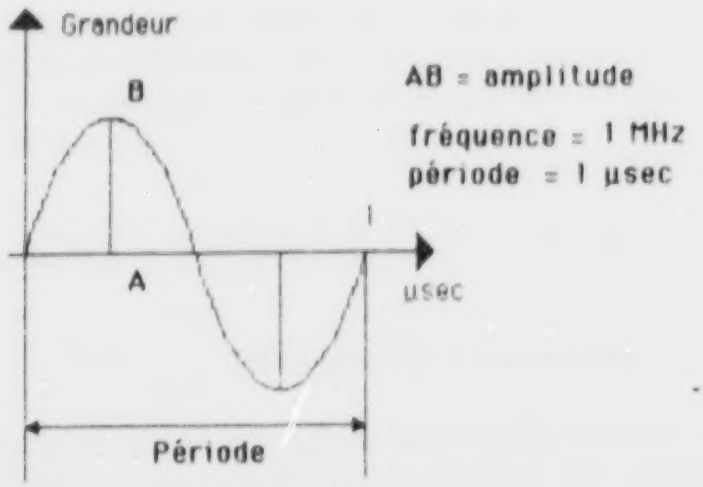


figure 2.3

a. La fréquence.

La fréquence est le nombre de pulsations ou cycles du signal par seconde. Il s'exprime en hertz (Hz).

b. La valeur instantanée.

C'est la grandeur du signal en fonction du temps. Cette grandeur peut s'exprimer en volts (V), si la grandeur exprimée est la tension ou voltage. L'unité utilisée pour mesurer le courant est l'ampère (A).

c. L'amplitude.

C'est la valeur maximun qu'une grandeur d'un signal périodique peut atteindre.

d. La période.

La période est la durée d'une pulsation ou cycle.

e. La phase.

La phase d'un signal se mesure par un angle (degré, radian). Il existe une relation directe entre la période, ou partie de période et la phase. A une période correspond un angle de 360º ou 2π radians. Une demi période

correspond à 180º ou π radians.

f. Le déphasage.

Le déphasage exprime le retard que présente un signal par rapport à un autre signal du même type. Deux signaux ,ayant un déphasage nul, sont en phase, s'il présente un déphasage de 180º, ils sont en opposition de phase

g. Le spectre d'un signal.

Le spectre d'un signal est l'ensemble des fréquences utiles qui constituent le signal.

h. La bande passante d'un équipement.

La bande passante d'un équipement est l'ensemble des fréquences qui peuvent être transmisses par l'équipement. La bande passante d'une ligne téléphonique s'étend de 300 Hz à 3 300 Hz.

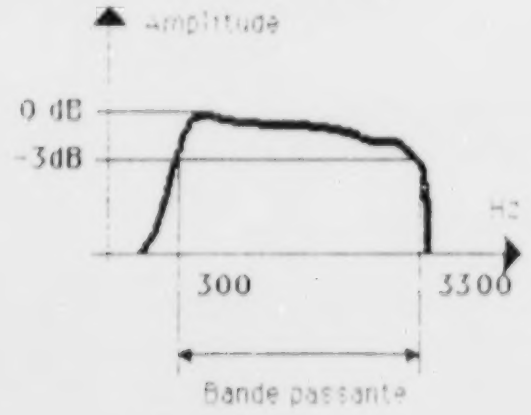


figure 2.4

i. L'atténuation.

Un signal qui se propage sur une ligne subit des pertes en puissance. Ces pertes sont appellées atténuation. L'atténuation d'une ligne ou d'un signal se mesure en décibel (dB). Si au bout d'une certaine distance, la puissance du signal est diminuée de moitié, le signal subit une atténuation de 3 dB. Les décibels s'expriment suivant une échelle logarithmique en base 10.

$$x\ dB = 10 \log \frac{\text{puissance d'entrée}}{\text{puissance de sortie}}\ dB$$

Exemples :

* $10.\log \frac{2mW}{1mW} = +3\ dB$

La puissance du signal de sortie est 2 fois plus faible, le signal subit une atténuation de 3dB.

* $10.\log \frac{1mW}{10\ \mu W} = +20\ dB$

La puissance du signal de sortie est 100 fois plus faible, le signal subit une atténuation de 20dB.

* $10.\log \frac{1mW}{1\mu W} = +30\ dB$

La puissance du signal de sortie est 1000 fois plus faible, le signal subit une atténuation de 30 dB.

2.1.4 Caractéristiques d'un signal numérique.

a. Le bit.

Le bit (Binary digiT) est la plus petite quantité d'information qui peut être transmise.

b. Le débit de transmission.

Le débit de transmission est le nombre de bits transmis. Il s'exprime en bits par seconde (b/s ou bps). Il correspond donc à la quantité d'information qui peut être transmise par unité de temps.

2.1.5. La vitesse électrique de transmission.

Elle s'exprime en bauds (Bd). Elle représente le nombre de transitions électriques qui sont transmises. Il ne faut pas confondre le baud avec le bit par seconde. En effet, une impulsion électrique pourrait contenir plus d'un bit. C'est le cas lorsque l'on utilise un modem(modulateur-démodulateur) qui transmet à un débit de 9,6 Kb/s. Le nombre de bauds sera moins élevé.
Ce n'est que lorsqu'une impulsion correspond exactement à un bit que la mesure en b/s est égale à celle exprimée en bauds.

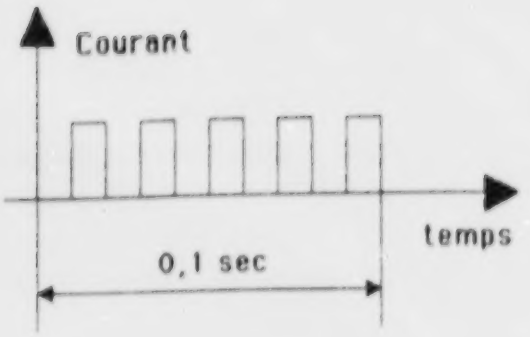


figure 2.5

La vitesse du signal représenté ci-dessus est de 100 Bd.

En résumé :

- **baud = vitesse de signalisation sur la ligne.**
- **b/s = débit d'information.**

2.1.6. Echantillonage.

Les centraux téléphoniques modernes utilisent des signaux numériques pour transmettre la voix. Le signal qui sort du microphone est analogique, aussi il faut le convertir en signal numérique. Cela se fait grâce à la technique de l'échantillonage. Celle-ci consiste à extraire d'un signal analogique, à des intervalles réguliers, la valeur que ce signal présente à ce moment précis.

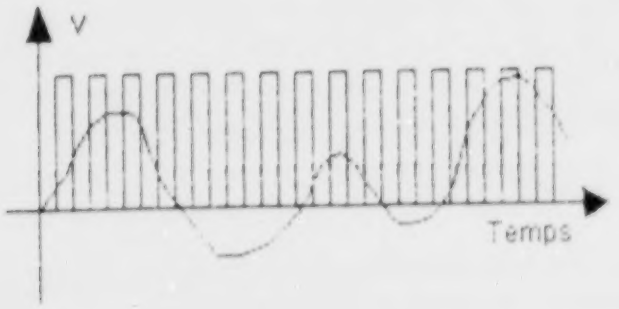


figure 2.6.

figure 2.7.

La fréquence d'échantillonage.

C'est la fréquence à laquelle le signal analogique sera échantilloné. Cette fréquence est fonction du spectre que l'on veut transmettre ou de la bande passante des équipements. Shannon a démontré que si on veut reproduire correctement le signal analogique, il faut l'échantilloner à une fréquence égale au double de la fréquence maximum à transmettre. Dans ce cas, il n'y aura pas de perte d'information du signal analogique. Dans un système téléphonique puisque l'on veut transmettre des signaux jusqu'à environ 4 Hz, il faudra échantilloner à une fréquence de 8 KHz. Donc, toutes les 125 µsec on mesurera la valeur instantanée du signal analogique à transmettre.

2.2. Le message.

2.2.1. La voix.

Sur une ligne transmission, le signal qui représente la voix peut être analogique ou numérique. La bande passante du signal analogique s'étend sur environ 4 KHz (voir figure 2.6). Le débit de transmission d'un signal numérique est de 64 Kb/s. Ce résultat s'obtient en multipliant 8 KHz, la fréquence d'échantillonage, par 8 bits. En effet, à chaque échantillon du signal analogique, on fait correspondre un nombre binaire de 8 bits. Dans un avenir proche, il sera possible de transmettre à un débit de 32 Kb/s, ce qui permet d'utiliser moins de capacité de l'équipement de transmission tout en assurant une qualité suffissante de la communication.

2.2.2. Les données.

Les données sont envoyées sur les lignes de transmissions sous forme de bits. En général, les données sont codées selon certains standards. Les codes les plus utilisés sont :

* Baudot, pour la télégraphie.
* EBCDIC (Extended Binary Coded Decimal Interchange Code) chez IBM.
* ASCII (American Standard Code for Interchange Information) chez d'autres constructeurs et pour les micro-ordinateurs.

Les vitesses de transmissions électriques sont limitées par la bande passante de la ligne de transmission. En télégraphie, des vitesses de 50 bauds sont courantes. Avec les nouveaux média, il est possible de transmettre des signaux de fréquences de plus en plus élevées. Ceci permet d'atteindre des débits de 56 Kb/s. Les débits habituels sont :

* 300 b/s	* 19,2 Kb/s	(K = kilo, 10^3)
* 1,2 Kb/s	* 56 Kb/s	
* 9,6 Kb/s	* 1,5 Mb/s	(M = mega, 10^6)

2.2.3. Les images.

L'industrie des télécommunications utilise différents type d'images. Celles-ci peuvent être classées en quatre catégories :

* les images vidéo
* les images graphiques
* les reproductions ou fac-simile
* les images numérisées

a. Vidéo :

Ce sont par exemple les images de télévision. Actuellement la bande passante d'un signal de télévision commerciale est 6 MHz en Amérique du Nord. La norme utilisée est la norme NTSC (National Television Standard Commmittee). Il existe une norme NTSC pour un signal numérique. Dans ce cas, les vitesses sont de l'ordre de 80 à 140 Mb/s. La vidéo-conférence utilise un débit moins élevé (1,5 à 5,3 Mb/s) ce qui donne une moins bonne qualité d'image. En général cette qualité est suffisante, parce que pendant une vidéo-conférence, il y a peu de mouvements. Ce type d'image vidéo s'appelle "slow-motion picture"

b. Images graphiques

Par images graphiques, on entend des images créées par un calculateur. Ce sont des images "artificielles" produites par un programme par exemple. Telidon utilise ce type d'images.

c. Fac-simile

Ce terme englobe les techniques de transmission de documents de tout type. Le vieux bellinogramme est un fac-simile. La reproduction d'une signature à distance peut rentrer dans cette catégorie. Cependant la frontière n'est pas très nette avec les images numérisées.

d. Images numériques.

Une image numérique est produite par une caméra qui génère un train de bits. Ceci permet de traiter l'image ainsi produite comme des données au sens informatique du terme. De telles images une fois numérisées occupent 100 KB, ou plus, de mémoire. Ce sont ces images qui sont utilisés en reconnaissance de caractères ou en reconnaissance de formes.

e. Compression d'images.

Les images analogiques occupent un large spectre (bande passante) et les images numériques occupent beaucoup de mémoire. Aussi, elles sont parfois compressées. Dans le cas d'images analogiques, les fréquences seront compressées et dans le cas d'images numériques lorsque les mêmes patrons apparaissent dans l'image, ils ne seront pas répetés.

2.3 La qualité du message

La qualité du message se mesure par le rapport signal-bruit. Ce rapport exprime la puissance du signal sur le bruit. Celui-ci est introduit dans le message par les équipements qui servent à la transmission. Il s'exprime en dB. Plus ce rapport sera élevé meilleure sera la qualité du signal. On peut montrer que la qualité d'un signal numérique est meilleure que celle d'un signal analogique.

Chapitre 3 : La transmission.

3.1. Les médiums de transmission.

Pour transmettre, il faut un support pour que le signal puisse se propager. La propagation du signal peut se faire de deux façons :

- soit guidée.
- soit non-guidée.

La propagation guidée est celle qui s'effectue à l'aide de conduits ou lignes qui imposent au signal un "chemin" de propagation.

La propagation non-guidée utilise l'environnement comme support. Les ondes vont se propager dans l'air, le vide et même dans l'eau.

3.2. La propagation guidée.

La propagation guidée s'effectue essentiellement à l'aide des médiums :

a. Lignes bifilaires.
b. Câbles coaxiaux.
c. Guides d'ondes.
d. Fibres optiques.

Dans les paragraphes suivants, nous allons donner quelques caractéristiques de ces supports.

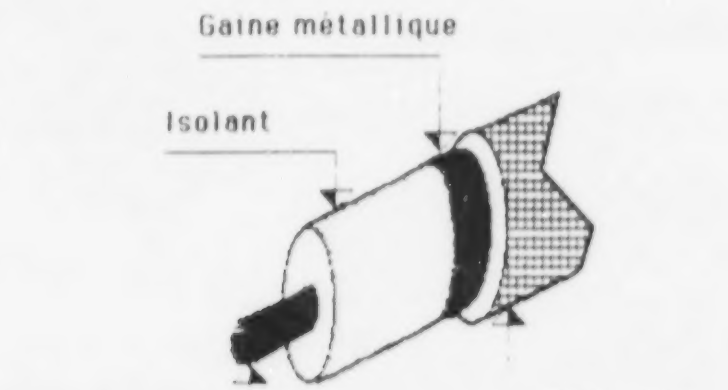
3.2.1. Les lignes bifilaires.

Les lignes bifilaires ou paires sont couramment utilisées en téléphonie. Elles sont torsadées pour réduire les interférences et le rayonnement électromagnétique. Dans un câble, les paires sont disposées en couches concentriques. Chacune de ces couches est elle-même torsadée. Les paires téléphoniques sont encore d'un usage fort répandu. Elles sont utilisées entre le téléphone et le central téléphonique. Elles relient même sur de longues distances des centraux entre eux. Les câbles sont parfois pupinisés ou chargés. La pupinisation consiste à introduire des bobines de Pupin sur le câble pour améliorer ses caractéristiques pour la transmission de la voix. Malheureusement, cette technique empêche l'utilisation de câbles chargés pour la transmission de données. Ce sont les câbles longues distances qui sont pupinisés. Les câbles des installations téléphoniques intérieures ne sont pas chargés, il en est de même des circuits reliant un abonné à son central local. La vie des paires torsadées est loin d'être terminée, même en transmission de données. Les réseaux locaux sont susceptibles d'être construits à l'aide de conducteurs bifilaires. Cependant, lorsqu'une liaison de transmission de données doit être réalisée à l'aide de circuits téléphoniques extérieurs à

l'entreprise, il faut bien souvent conditionner les lignes, c-à-d les adaptés à la transmission de données. Cette modification de la ligne est effectuée par la compagnie de téléphone.

3.2.2. Les câbles coaxiaux.

Le câble coaxial est utilisé, entre autre, en télévision et en câblo-distribution. Son coût est plus élevé que celui de paires téléphoniques (3 $/m). L'atténuation croît comme la racine carrée de la fréquence. La bande passante est de quelques centaines de KHz. Il est moins sensible aux interférences. Il ne faut cependant pas l'utiliser en basses fréquences, ni aux très hautes fréquences. La plage spectrale utile des coaxiaux s'étend de 100 KHz à 3 GHz.



Câble coaxial

figure 3.1

3.2.3. Les guides d'ondes.

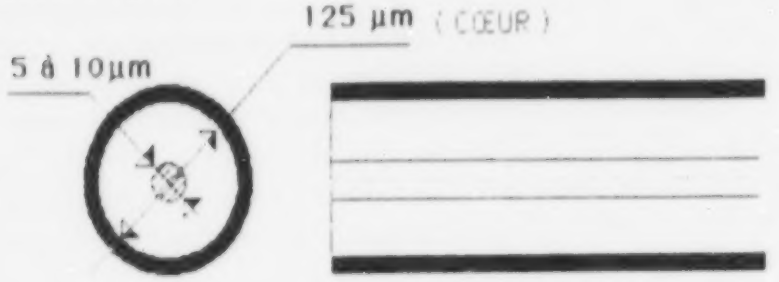
Pour de très courtes distances et pour des fréquences de l'ordre de quelques GHz, on utilise des guides d'ondes. Ceux-ci sont des conduits revêtus intérieurement d'un métal qui réfléchi les ondes électromagnétiques. On les retrouve surtout entre l'antenne et l'émetteur.

3.2.4 Les fibres optiques.

Les fibres optiques sont constituées d'une âme qui conduit la lumière, en atténuant faiblement celle-ci. Leur poids et leur encombrement sont très faibles. La bande passante est de 500 MHz·Km. Elle est fonction de la distance. Ceci est dû à des phénomènes de propagation de la lumière dans la fibre. En effet, le chemin parcouru par chaque rayon lumineux peut être différent. Ce qui fait que des ondes peuvent arriver en opposition de phase.

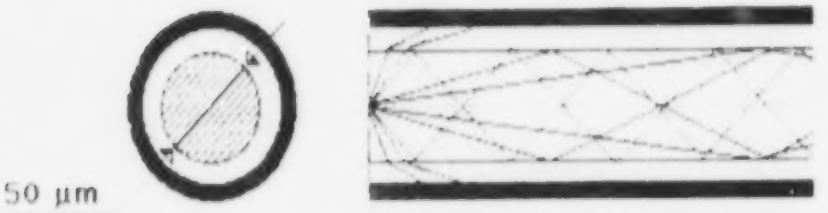
L'atténuation est faible : moins de 1 dB/Km.

Coût : ± 1$/m.



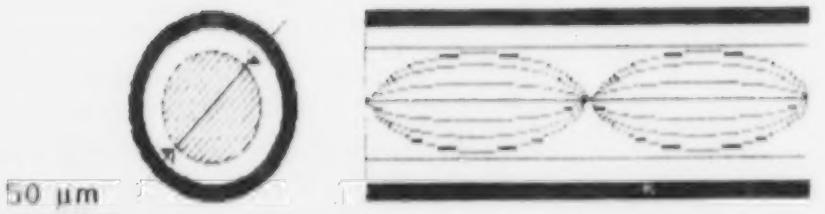
FIBRE MONOMODE

figure 3.2



FIBRE A SAUT D'INDICE

figure 3.3



FIBRE A GRADIENT D'INDICE

figure 3.4

... - ... - ... -

fréquence de réception. Le délai de propagation du signal est de 250 msec entre deux stations au sol. Un aller-retour prend donc 0,5 sec. Ce délai rend l'écho intolérable dans les communications vocales. Le suppresseur d'écho supprime l'écho dans le cas de transmissions vocales, il doit être mis hors service pour les transmissions numériques.
Les liaisons par satellites offrent une large bande passante, ce qui permet de transmettre de nombreux canaux simultanément.

3.4. La modulation.

La modulation consiste à inscrire le contenu du message dans un signal qui sert de référence. Celui-ci s'appelle la porteuse. Certaines caractéristiques de la porteuse changent au rythme du message.

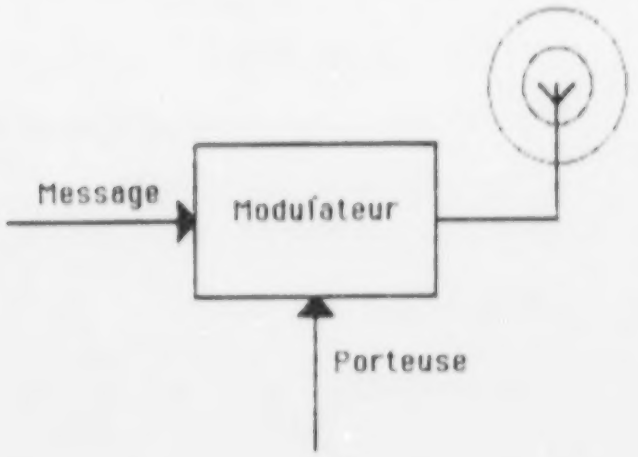


figure 3.5

Dans les paragraphes qui suivent nous allons distinguer la modulation des messages analogiques et la modulation des messages numériques. Cependant, il faut se rappeller que dans une liaison, il faut parfois faire appel aux deux types de modulation pour transmettre le message.

3.4.1. La modulation d'un message analogique.

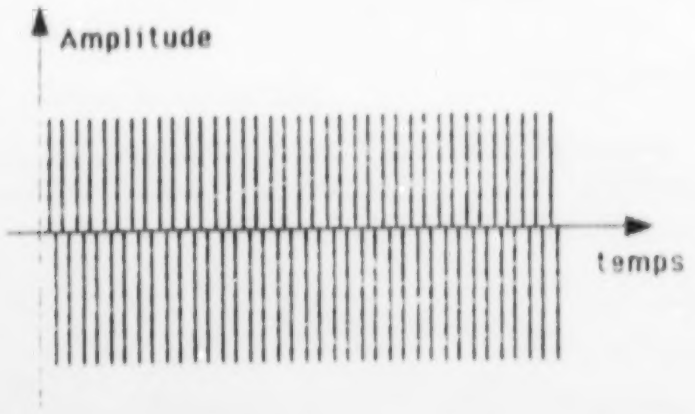
a. Les techniques de base.
   * Modulation d'amplitude
   * Modulation de fréquence
   * Modulation de phase

b. Le multiplexage.

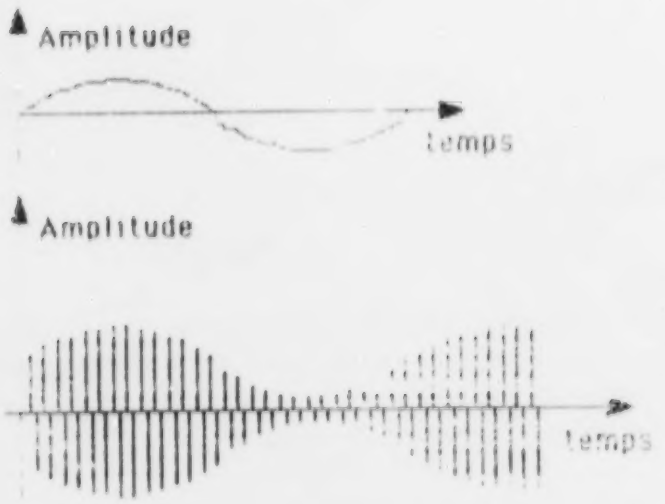
Le multiplexage consiste au partage d'un même canal de communication entre des messages différents. La technique utilisée pour les signaux analogiques est le multiplexage par division de fréquences (MDF, en anglais FDM, ou Frequency Division Multiplexing).

3.4.2 La modulation d'amplitude.

La modulation d'amplitude est une méthode qui consiste à faire varier l'amplitude d'une porteuse en fonction d'un signal. La fréquence de la porteuse est évidemment plus élevée que celle du signal à transmettre.



Porteuse non-modulée.
figure 3.6

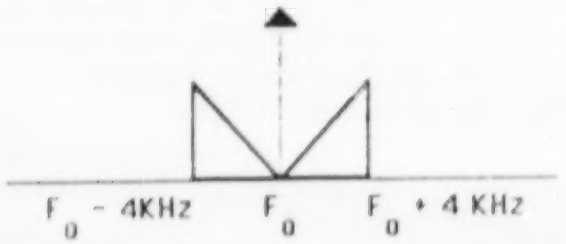


Porteuse modulée
figure 3.7

La modulation d'amplitude est sensible aux bruits générés ou captés par les équipements. Le bruit vient se superposer au message et peut perturber celui-ci. Chaque fois que le message est manipulé le bruit devient partie intégrante du message.

Le spectre de fréquences.

Le spectre de fréquences est l'ensemble des fréquences rayonnées par un émetteur. Une station d'émission en modulation d'amplitude occupe 4 KHz de chaque côté de la porteuse (F_0).



Spectre de fréquences (modulation d'amplitude)

figure 3.8.

3.4.3. La modulation de fréquence.

En modulation de fréquence, le nombre de cycles par unité de temps de la porteuse, est fonction du signal ou du message à transmettre. La fréquence varie comme le signal.

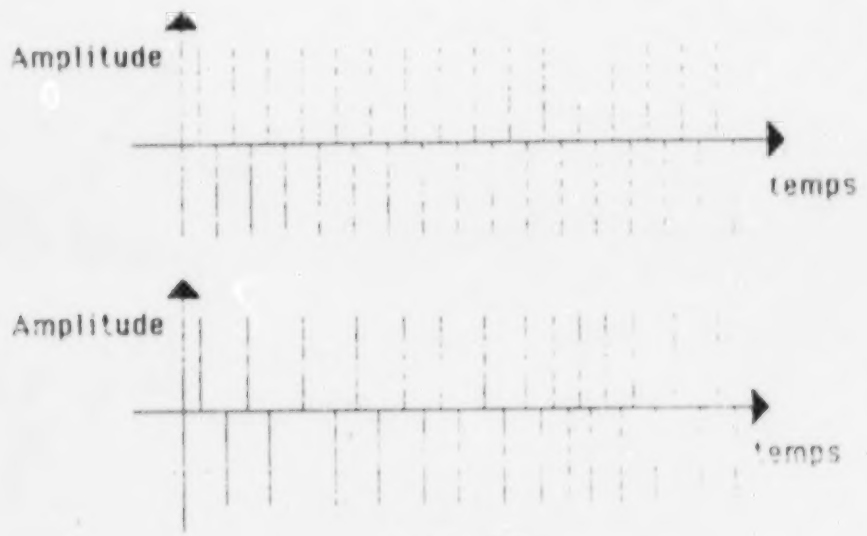


figure 3.9.

Un des avantages de la modulation de fréquence est l'insensibilité à certains bruits. Le bruit qui vient se superposer au message peut être éliminé à la réception par un écrêtage du signal reçu.

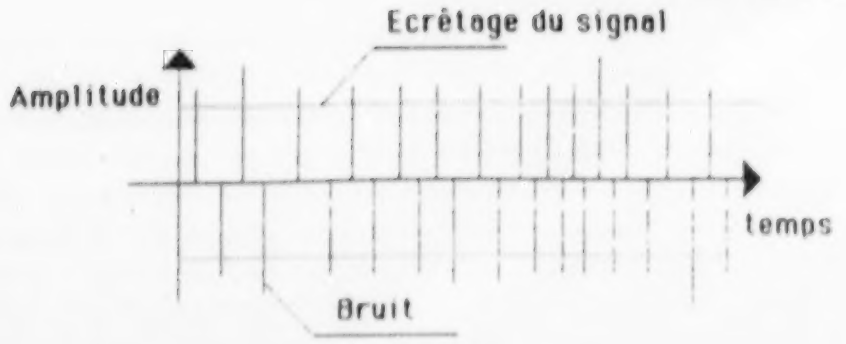


figure 3.10.

3.4.4 La modulation de phase.

La phase de la porteuse varie en fonction du signal à transmettre. Il est difficile de représenter simplement la modulation de phase pour un signal analogique. Aussi, nous allons faire une entorse à notre classification, et nous allons décrire la modulation de phase d'un signal numérique.

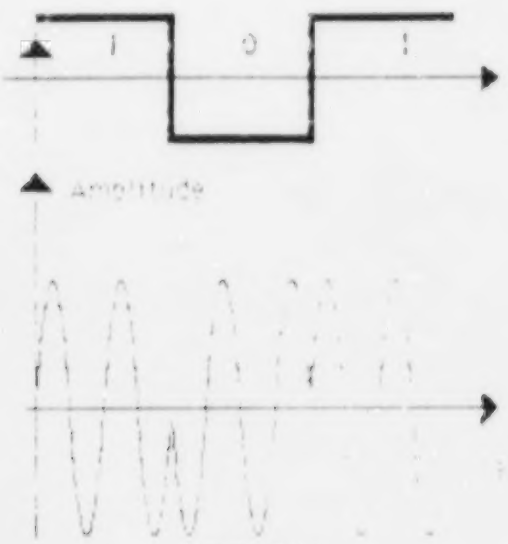


figure 3.11.

3.4.5. Le multiplexage de signaux analogiques.

Au plus la bande de fréquence à transmettre est large, au plus les équipements sont coûteux (Haute-fidélité). Aussi préfère-t-on réduire la bande passante des équipements, lorsque c'est possible. Les fréquences audibles, pour une oreille humaine, s'étendent de quelques hertz à quelques milliers de hertz (20 Hz à 15 kHz). Il est tout à fait acceptable que le signal de voix s'étende de 300 Hz à 3300 Hz. L'intelligibilité de la voix est toujours excellente dans ce cas. Ces valeurs sont les normes pour la voix en Amérique du Nord. Cela veut dire que tout le réseau téléphonique analogique a été construit autour de cette norme. Ceci explique les problèmes rencontrés aujourd'hui pour transmettre des données sur le réseau téléphonique.

La transmission d'un signal ,qui s'étend de 300 Hz à 3300 Hz, sur une seule paire téléphonique n'est pas rentable surtout dans le cas de longues distances. Une façon de transmettre plusieurs signaux sur un même médium est de faire du multiplexage par division de fréquence. Une bande de fréquence est découpée en morceaux de 4 KHz. Chacun de ces morceaux constitue à un **canal**.

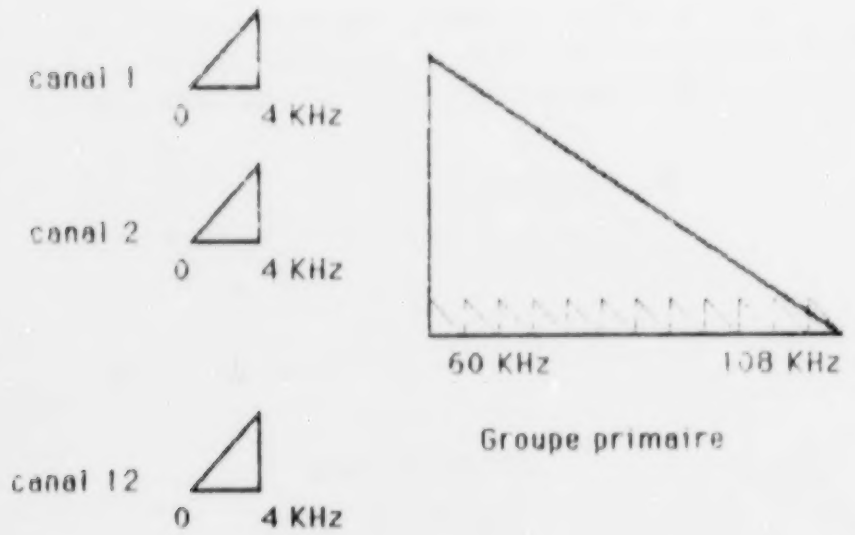


figure 3.12

Cinq groupes primaires peuvent être groupés entre eux pour former un super-groupe. On peut continuer ainsi pour arriver à un signal composite de 3 600 canaux. Le signal composite peut par la suite moduler en fréquence, par exemple, la porteuse d'un faisceau hertzien.

3.4.6. Modulation de signaux numériques

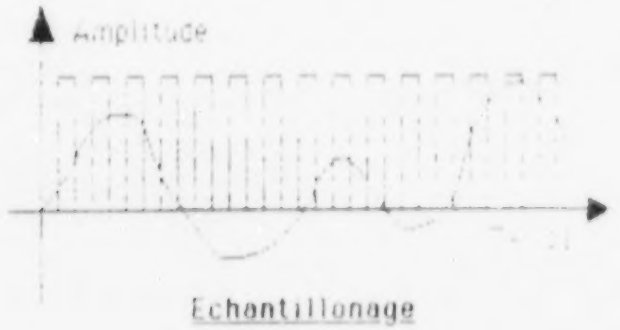
Tout comme pour les signaux analogiques, il est possible de distinguer deux classes de modulations :

a. Les techniques de bases :
   - le MIC ou Modulation par impulsions codées (PCM - Pulse code modulation)
   - la modulation delta. (Nous n'aborderons pas cette technique dans le cadre de ce cours)

b. Le multiplexage :
   - le multiplexage à division du temps (TDM - Time division multiplexing)

3.4.7. La MIC

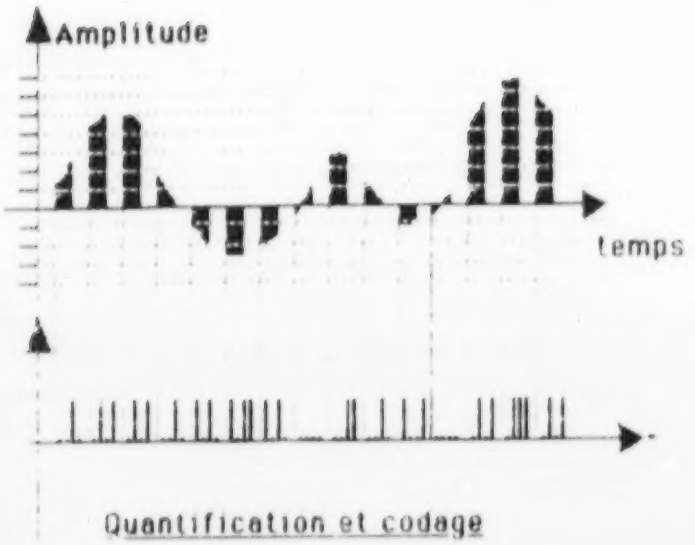
La conversion d'un signal analogique en signal numérique est en fait la modulation d'une porteuse. Nous allons nous contenter de décrire le principe de la modulation à impulsions codées. Après l'échantillonage, on obtient des impulsions modulées en amplitude (PAM, Pulse amplitude modulation). Ces dernières seront quantifiées et codées. C'est-à-dire que les impulsions sont comparées à une échelle de valeurs, et en fonction du résultat une valeur binaire est accordée à l'impulsion. Le signal obtenu est bien numerique.



Echantillonage

figure 3.12

Lors de la quantification du signal, il y a une perte d'information due au nombre discret de pas de quantification. Cette perte d'information s'appelle l'erreur de quantification. Au décodage, l'erreur de quantification introduit un bruit dans le message. Le rapport signal bruit sera plus mauvais pour les faibles signaux que pour les signaux plus puissants. Ceci est dû au fait que les pas de quantification sont constants. Pour remédier à ce probleme, il est possible soit d'augmenter le nombre de pas de quantification ou de choisir un pas dont l'incrément varie avec la puissance du signal à numeriser. La loi suivant laquelle l'incrément varie s'appelle μ-law (A-law en Europe). Les incréments sont plus petits pour les faibles signaux.



Quantification et codage

figure 3.13.

Le nombre de pas de quantification est généralement 256, ce qui permettra de coder chaque impulsion modulée en amplitude par un octet. Nous sommes armés maintenant pour calculer le débit d'un canal de voix en transmission numérique.

Données

Bande passante de la voix : 0 à 4 KHz.
Fréquence d'échantillonage : 8 KHz.
Niveaux de quantification : $256 = 2^8$.

Calculs

Le signal sera échantillonné 8.10^3 fois par seconde
Chaque impulsion correspond à un octet (2^3 bits)
Nombre d'impulsions/seconde =

$$2^3.2^3.10^3 = 64 \text{ Kbits/sec}$$

3.4.6. Le multiplexage par division du temps

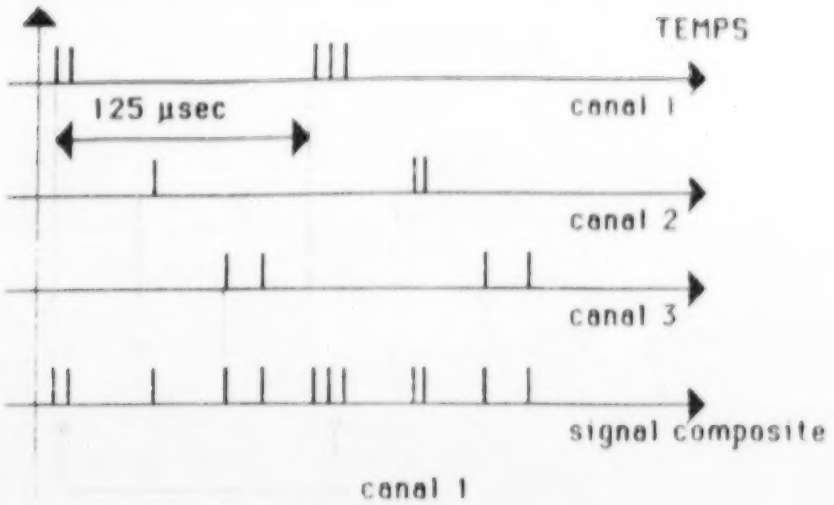


figure 3.14

Dans le cas du MIC, le signal est échantillonné toutes les 125 µsec. L'octet correspondant à un échantillon occupe quelques µsec. En décallant, chaque canal de voix de quelques µsec, il est possible d'intercaller plusieurs canaux entre eux. Une valeur courante du nombre de canaux intercallés est 24.

3.5. Les modes de transmission.

Le mode de transmission définit la façon dont les émetteurs et les récepteurs partagent la ligne de communication. On distingue trois modes :

- le simplex.
- le semi-duplex (half-duplex)
- le duplex (full-duplex)

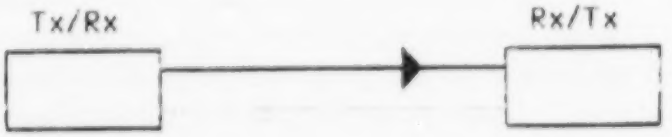
a. Le simplex.

Liaison simplex

figure 3.16

Dans le cas d'une liaison simplex, un équipement joue le rôle d'émetteur, le ou les autres équipements ne font qu'écouter. La transmission est unidirectionnelle.

b. La liaison semi-duplex.



Liaison semi-duplex

figure 3.17

Le canal de transmission est capable, dans le cas d'une liaison semi-duplex (HDX, half-duplex), de transmettre dans les deux sens. Cependant, un des équipements agira comme émetteur et l'autre comme récepteur. Les rôles peuvent s'inverser. Le temps pour que les rôles s'inverse est le temps de basculement (turn-around time)

c. La liaison duplex.

Liaison duplex

figure 3.18.

Dans une liaison duplex (full-duplex), les équipements d'extrémité jouent simultanément les rôles d'émetteurs et de récepteurs. Les messages circulent simultanément dans les deux directions.

Chapitre 4 : La transmission des données.

4.1. Le codage.

Pour pouvoir transmettre l'information, il faut la coder. Lorsqu'il s'agit de données informatique, on fera correspondre à chaque caractère de l'alphabet utilisé un nombre exprimé en binaire. Ce nombre sera le code, il sera traduit en signaux électriques sur la ligne de transmission.

Les principaux codes rencontrés sont :

BAUDOT : code surtout utilisé en télégraphie. Chaque caractère est codé par 5 bits.

ASCII : American Standard Code for Information Interchange. C'est un code à 7 bits. Ce code est le plus utilisé dans les micro-ordinateurs.

EBCDIC : Extended Binary Coded Decimal Interchange Code. Ce code à 8 bits est surtout utilisé par IBM.

Exemple de codage en ASCII :

Le chiffre **1** est codé par le nombre binaire **011 0001**.
La lettre **A** est codée par le nombre binaire **100 0001**.

4.2. Les modes de transmission.

Le caractère codé est envoyé sur une ligne de transmission par l'intermédiaire d'un signal électrique. On peut, par exemple, faire correspondre à un 0 binaire un signal de 0 volt (pas de courant sur la ligne) et à un 1 binaire un signal de 5 volt (courant sur la ligne).

Les deux modes de transmission sont les modes **ASYNCHRONES** et **SYNCHRONES**.

Dans le mode asynchrone, chaque caractère codé resynchronise le récepteur, il faudra donc lui adjoindre des informations pour assurer cette fonction de synchronisation. Il peut y avoir un délai entre la réception de la fin d'un caractère et la réception du début du suivant.

En mode synchrone, l'émetteur et le récepteur sont synchronisés. Il faut donc fournir une référence de temps au récepteur. Cela se fait soit par un conducteur séparé, soit par le processus de modulation du signal.

Le mode synchrone est plus rapide non seulement parce qu'il y a moins de gaspillage du temps mais aussi parce que grâce au mécanisme de synchronisation la vitesse de transmission peut être augmentée.

4.3. Le traitement d'erreurs.

Dans les messages transmis, il est possible d'introduire des contrôles d'erreurs et dans certains cas, il est possible de corriger les erreurs dues à la transmission. Une méthode simple est le bit de parité (ou d'imparité). Elle

consiste à ajouter un bit par caractère. Celui-ci prendra la valeur 1 si le nombre de bits du caractère est impair (pair) , il prendra la valeur zéro dans le cas contraire. De cette façon, on s'assure que le nombre total de bits, bit de parité inclus, est toujours pair (impair). Si cette règle n'est pas respectée à la réception, c'est qu'il y a une erreur de transmission, et on peut demander la retransmission du message.

Ceci permet d'introduire le concept de la retransmission en cas d'erreur. Le nombre d'erreur sur une ligne de transmission est, bien sûr, fonction de la qualité de la ligne. Mais à qualité égale, on peut affirmer que le nombre de retransmissions croît avec la longueur des messages et la vitesse de transmission. Aussi, faut-il trouver un compromis entre longueur, vitesse et taux d'erreurs acceptable.

44 Les protocoles.

Un protocole ou une procédure est un ensemble de règles ou conventions qui permet de d'opérer un système de communication. Ces règles sont définies par différents organismes internationaux, nationaux ou même des constructeurs. Leur but est de faciliter les communications et les échanges entre les équipements et les logiciels. Mais le nombre d'intervenants fait que l'ensemble des protocoles ressemble à une jungle impénétrable. Nous allons donner une première classification avant d'en présenter quelques uns. On peut diviser l'ensemble des protocoles en trois goupes :

- les protocoles de caractères
- les protocoles de blocs de caractères
- les protocoles de bits

441 Les protocoles de caractères

Les transmissions asynchrones utilisent des protocoles de caractères. Chaque caractère est envoyé séparément, il constitue une entité en soi. Les caractères de contrôle de la procédure de communication sont "mélangés" avec les caractères du message. Pour que les systèmes distinguent un caractère d'information d'un caractère de contrôle, il faut qu'ils soient différents. Ceci réduit la possibilité du jeu de caractères pouvant être utilisés pour la construction des messages.
Exemple d'utilisation :
Protocole d'échange entre un écran-clavier et un ordinateur.

442 Les protocoles de blocs de caractères

Pour augmenter l'efficacité des lignes de transmissions, les constructeurs ont développé les transmissions synchrones. Ce type de transmission a nécessité des protocoles plus évolués. Cette fois, des blocs de caractères sont envoyés sur la ligne. Les informations de

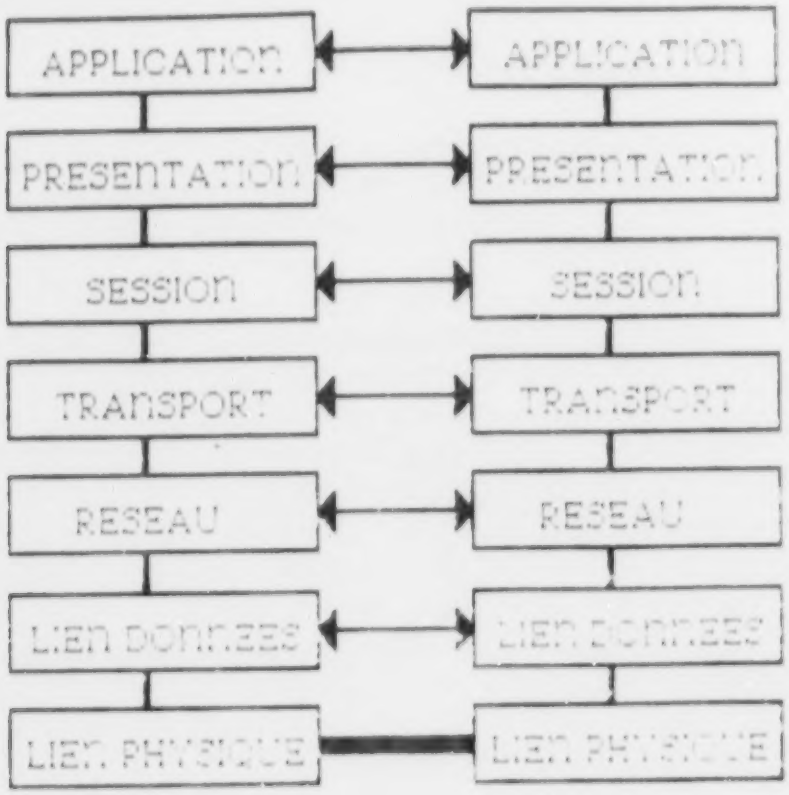
contrôle de la procédure font partie du message. Certains caractères sont à la disposition aussi bien de l'émetteur du message que du contrôleur de protocole. Il faut donc prévoir une méthode qui avertit les équipements si on se trouve en mode "message" ou en mode "commande"
EXEMPLES :
Protocoles BSC (Binary Synchronous Communication) , BISYNC ...

4.4.3. Les protocoles de bits.

Dans ce genre de protocole, l'émetteur envoye un train de bits, qu'il encadre d'informations utile pour le routage du message, pour en indiquer le début et la fin ainsi que pour le contrôle de la qualité du message transmis.
EXEMPLES de protocoles :
SDLC (Synchronous Data Link Control), HDLC (High-level Data Link Control), BDLC(Burroughs Data Link Control),...

4.5. L'interconnexion des systemes ouverts

L'Organisation Internationale de Normalisation (ISO) a tenté de définir une architecture de réseau sous le nom de " **Modèle de référence pour l'Interconnexion de Systèmes Ouverts** "



PHYSIQUE : interface RS-232
DONNEES : HDLC
RESEAU : X.25

L'architecture d'ISO est fondé sur le concept des couches. Une couche est un ensemble logique qui rempli une fonction determinee.

<u>But des couches</u> :

- Séparer les fonctions et les responsabilités de chaque côté de l'interface.
- Souplesse en cas de modification.

45.1. La 7^{ième} couche : APPLICATION.

Cette couche est le point de d'entrée des programmes utilisateurs. Dans son programme, le programmeur ne se préoccupe pas des autres couches, elles lui sont absolument **transparentes**. A titre d'exemple, considérons une tâche qui consiste à envoyer un fichier de la station A vers la station B, où ce fichier sera imprimer. Le programme "EXTRACTION" a été écrit pour l'ordinateur du site A, le programme "IMPRESSION" a été écrit pour l'ordinateur de l'autre site. Le programmeur ne spécifie dans son programme "EXTRACTION" que le transfert des données au programme "IMPRESSION". Il ne peut dialoguer qu'avec la couche **APPLICATION**. Le transfert reel sera pris en charge par les autres couches.

45.2. La 6^{ième} couche : PRESENTATION.

Le but de cet couche est de présenter les données sous une forme acceptable par le destinataire. Dans l'exemple choisis, cette couche s'occuperait de la présentation sur papier des données à imprimer.

45.3. La 5^{ième} couche : SESSION.

Cette couche établit et contrôle les sessions de communication entre stations du réseau. C'est cette couche qui va recevoir, à l'endroit A, la demande de communication avec B. Lorsque la liaison est établie, cette couche communique avec la sixième pour que l'application "EXTRACTION" soit informée que la transmission peut débuter.

45.4. La 4^{ième} couche : TRANSPORT.

Cette couche fournit les règles de contrôle du transfert d'information entre deux stations. Elle veille à ce que l'échange d'information se fasse de façon sûre et séquentielle. C'est dans cette couche que les paquets sont formés, si le réseau en est un à commutation de paquets. Un tel réseau envoye les données d'une station à une autre sous forme de blocs de bits. Ces blocs sont les paquets. Ils peuvent circuler dans le réseau par des chemins divers. A l'émission la couche de TRANSPORT découpe le message à envoyer en paquets. A l'arrivée la même couche remet ces paquets dans l'ordre initial pour pouvoir reconstituer le message original.

4.5.5. La 3^{ième} couche : RESEAU.

Cette couche contrôle la commutation et le routage des paquets d'information. Elle contrôle également le flux d'information à travers le réseau. La recommendation X.25 du CCITT (Comité Consultatif International de Téléphonie et de Télégraphie) décrit cette couche.

4.5.6. La 2^{ième} couche : LIAISON DE DONNEES.

Cette couche établit la communication entre deux nœuds et transfert les paquets d'information entre ces nœuds. La transmission est validée grâce à un mécanisme de détection d'erreurs et de recouvrement d'erreurs introduit dans la deuxième couche.

Les procédures de cette couche sont par exemple :

- HDLC (High-level Data Link Control) définit par ISO.
- SDLC (Synchronous Data Link Control) définit par IBM.

4.5.7. La 1^{ière} couche : LIAISON PHYSIQUE.

Cette couche définit les caractéristiques électriques et mécaniques de la ligne. La connection se fait par exemple à l'aide d'un modem ou directement sur le câble, si la ligne se satisfait d'un signal numérique.

Exemple de recommandations ou protocoles :

RS-232C (V.24)
X.21
RS-449 (V.35)

Chapitre 5 : Architecture de réseau.

5.1. La topologie.

La topologie d'un réseau est l'organisation physique des équipements et liaisons qui constituent le réseau.

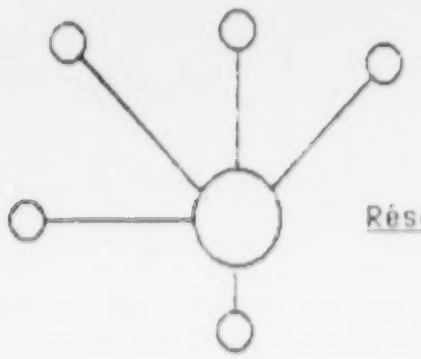
D'autres stratégies d'accès aux ressources, que celles expliquées ci-dessous, peuvent être appliquées pour une topologie donnée.

5.1.1. Liaison point-à-point.

Liaison point-à-point.

Dans une liaison point-à-point, deux équipements sont reliés au moyen d'un lien de communication. Un équipement peut jouer le rôle de maître du réseau, c-à-d qu'il peut seul autoriser une communication. Une autre stratégie consiste à autoriser les deux équipements à envoyer un message en cas de besoin, sans se faire interroger au préalable par l'autre. Dans ce cas, il se peut que les deux équipements tentent de s'emparer simultanément de la ligne. Il peut donc y avoir collision des demandes, c'est ce qu'on appelle la **contention**. Pour éviter une nouvelle contention, chaque équipement refait une demande après une période de silence, propre à chaque équipement.

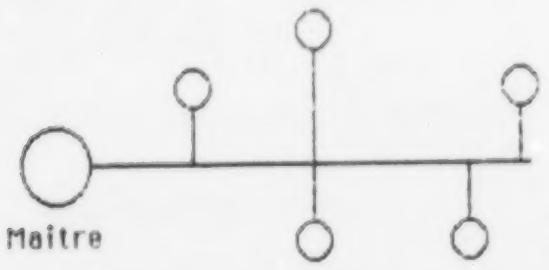
5.1.2. Réseau en étoile.



Réseau en étoile.

Un réseau de radiodiffusion (**Broadcast**) est un exemple de réseau en étoile. Le nœud du réseau, la station émettrice de radiodiffusion, peut envoyer simultanément le même message à tous les équipements (récepteur). Le mode de transmission est évidemment simplex.

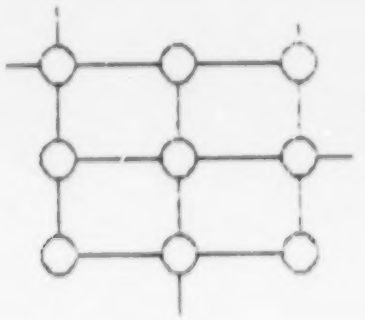
Un réseau d'ordinateurs et de terminaux peut bien sûr effectuer du "broadcast", mais en général, la technique utilisée est celle du "**polling**". C'est une technique d'interrogation. Le nœud du réseau interroge successivement chacun des périphériques. Si le périphérique interrogé a un message à transmettre, il profite de l'occasion que lui donne le maître du réseau. Une fois la transmission terminée, le maître donne la parole à un autre équipement. Si celui-ci n'a pas de message à transmettre, il en informe le maître qui automatiquement donne la parole à un autre périhérique.



Réseau multipoint.

Dans un réseau multipoint, les équipements sont connectés sur la même paire (ou le même canal). Cela signifie qu'un seul équipement peut émettre à un moment donné. Les réseaux multipoints peuvent être considérés comme des réseaux en étoile ,où le maître du réseau interroge successivement chaque périphérique (polling).

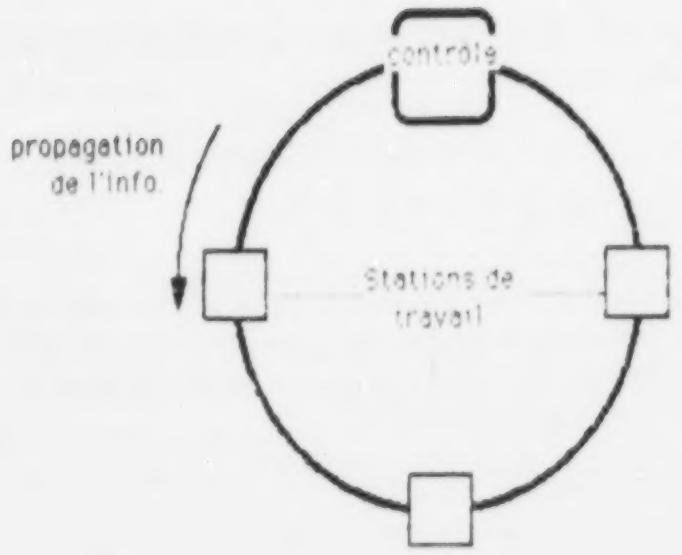
5.1.3. Réseau maillé.



Réseau maillé

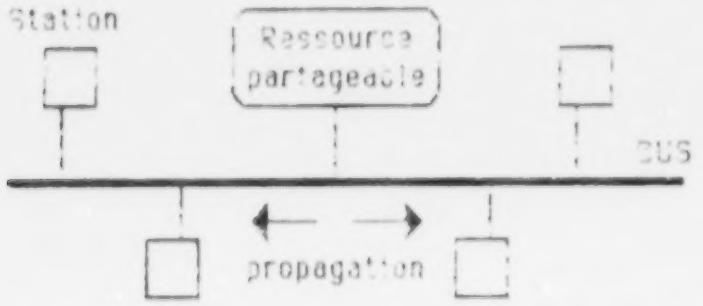
Dans un réseau maillé, un équipement (nœud) n'a pas la préséance sur un autre. Le chemin suivit pour établir la connexion entre deux nœuds, ou plus, est le meilleur chemin en fonction du moment. Les critères de choix peuvent être le taux d'occupation ou la qualité des canaux de transmission.

5.1.4. Réseau en anneau.



Un réseau en anneau ou en boucle est constitué d'une voie de transmission sur laquelle des stations sont connectées. Le message se propage dans un seul sens. Chaque station envoie à la station, qui la suit sur la boucle, le message qui lui est envoyé par la station précédente.

5.1.5. Réseau en bus.



Les stations sont connectées sur une même ligne de transmission. Celle-ci n'est pas bouclée sur elle-même. Lors de la transmission, une station tente de s'accaparer la ligne. S'il y a contention ou si la ligne est occupée, elle devra remettre à plus tard sa tentative. Sur un bus, la station émettrice transmet dans les deux directions.

5.2. Type de réseau.

D'un point de vue géographique, il est possible de distinguer deux types de réseaux :

- les réseaux locaux,
- les réseaux à longues distances.

5.2.1. Réseaux locaux.

Les réseaux locaux s'étendent sur de courtes distances, quelques kilomètres. Ils sont bien souvent confinés à un batiment ou à une zone, tel un campus universitaire. Les réseaux locaux appartiennent bien souvent à une seule entreprise.

5.2.2. Réseaux à longues distances.

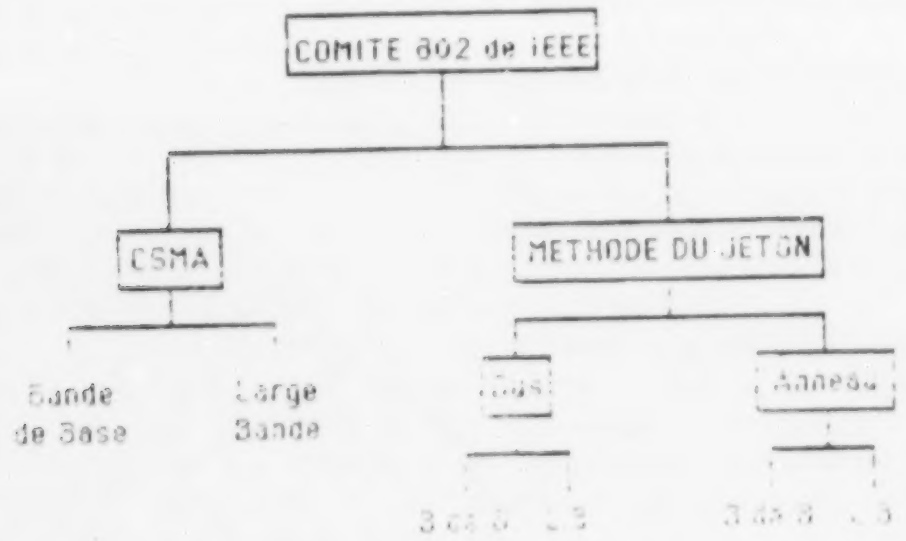
Par contre les réseaux à longues distances, peuvent être partagés par des utilisateurs de différentes compagnies. Ils permettent à des systèmes gros ou petits de communiquer entre eux ,même s'ils ne respectent pas des protocoles identiques. Ils permettent la communication entre réseaux locaux. On distingue les réseaux publics et privés.

5.3. Les protocoles de réseaux locaux

Il n'est pas dans nos intentions de décrire tous les protocoles offerts pour les réseaux locaux. Nous allons nous intéresser aux travaux de IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers). Le comité 802 de cette organisation a tenté de définir des normes pour les réseaux locaux. En fait, plusieurs standards ont été définis. On peut distinguer deux méthodes d'accès au réseau local :

- La méthode aléatoire CSMA (Carrier Sense Multiple Acces)
- La méthode du jeton ou "token ring"

La méthode du jeton peut s'utiliser sur une topologie en anneau ou en bus. La méthode CSMA s'utilise sur une topologie en bus. Les deux méthodes peuvent utiliser une transmission en bande de base ou en large bande.



5.3.1. Large bande.

La transmission en large bande consiste à partager la bande passante du medium de transmission en plusieurs canaux. Chacun de ces canaux peut avoir des largeurs de bandes différentes, mais surtout des utilisations différentes. Un ou plusieurs canaux peuvent être attribués aux données, d'autres à la voix et même aux images numériques ou analogiques.

Pour réaliser le partage des fréquences du même support, on utilise un multiplexage à division de fréquences (FDM). C'est dire qu'un signal numérique devra être transformé en signal analogique. Les équipements sont relativement complexes, mais la bande passante du câble peut être utilisée au maximum.

Les supports de la transmission sont les câbles coaxiaux, mais la fibre optique a évidemment un grand avenir dans cette technique.

5.3.2 Bande de base.

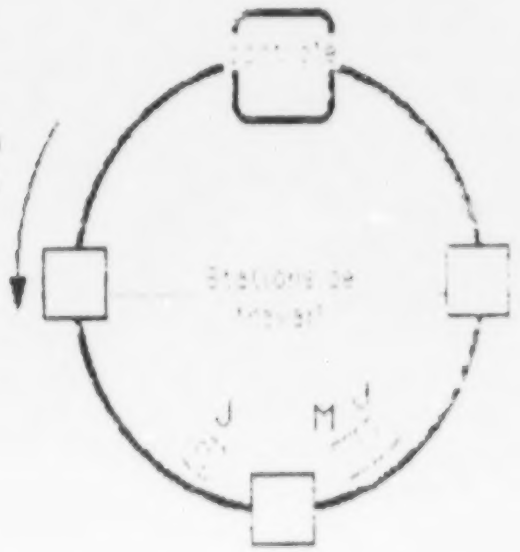
Dans la transmission en bande de base, le signal de base, c-à-d le signal porteur de l'information sous forme numérique, est appliqué directement sur le support de transmission. La réalisation technique de ce type de transmission est plus simple. La connexion d'une nouvelle station sur le réseau peut se faire plus aisément et la transmission se fait plus rapidement si on parvient à exploiter toute la bande passante du support.

5.3.3. CSMA (Carrier Sense Multiple Acces)

Uner méthode d'accès est dite aléatoire, car le besoin d'émettre, donc la tentative d'accéder au réseau, n'est pas prévisible. Avant d'émettre sur le réseau, la station écoute. Si une porteuse est détectée, la station n'envoye pas son message.

Exemple : CSMA/CD (CSMA/Collision detection) - Ethernet de Xerox

5.3.2. Méthode du jeton



J = jeton, M = Message

La méthode du jeton est appliquée dans une topologie en anneau. Un jeton est une variable binaire, c-à-d. que celle-ci prend deux états distincts. Ces états sont "libres" et "occupés". Le jeton constitue l'autorisation d'accès au réseau. Si une station veut émettre, elle doit se

saisir d'un jeton "libre", elle le positionne dans l'état "occupé". Le jeton "occupé" est associé au message à transmettre. Celui-ci contient des informations telles que la destination. La station ,qui reconnaît son adresse, s'empare du message et remet le jeton dans la position "libre" Celui-ci circule sur le réseau dans cet état jusqu'à ce qu'il soit intercepté par une autre station qui éprouve le besoin d'émettre.

5.4 Les services des réseaux à longues distances.

5.4.1. Réseaux publics de transmission de données.

Les services offerts par les réseaux publics sont divers. En général,une entreprise peut louer des lignes et ainsi constituer son propre réseau. Ces lignes seront **louées** ou **commutées**. Une ligne louée est une ligne qui est attribuée en permanence à l'abonné, alors qu'une ligne commutée est attribuée lorsque l'équipement de l'abonné en fait la demande avant de débuter une transmission.

Si le réseau de câbles téléphoniques est utilisé pour la transmission de données, il faut "conditionné" les lignes pour que la bande passante soit plus étendue. En effet, la bande passante du réseau téléphonique s'etend de 300 Hz à 3300 Hz, ce qui est insuffisant pour la transmission de données à des vitesses supérieures à plus de 1 000 b/sec. Cependant, il est possible de transmettre des données sur le réseau téléphonique ordinaire, à condition de se contenter d'une vitesse de transmission de 300 b/sec.

En plus de lignes louées, les réseaux publics offrent des réseaux tout fait, sur lesquels, il suffit, en principe, de se brancher. Le type de reseau est le réseau à commutation de paquets, fondé sur la recommandation X.25 du CCITT. Datapac est le reseau à commutation de paquets offert au Canada. Dans un tel réseau, un message est coupé en morceau de longueur constante et est envoyé sur le réseau, avec une adresse de destination. Les paquets suivent, à travers le réseau, des routes différentes. Le message est reconstitué à l'arrivée. Le découpage en paquets est transparent pour l'utilisateur, il a l'impression d'avoir un seul circuit à sa disposition. Ce circuit s'appelle un circuit virtuel, celui si pourra être commuté ou permanent.

5.4.2. Réseaux privés de transmission de données.

Des compagnies autres que les compagnies traditionnelles de telephones offrent des services de transmission de connees. Ces services ressemblent à ceux des compagnies de telephones. CNCP offre un service de commutation par paquets, la tarification de ce réseau est fondée sur le nombre de caractères envoyés alors que la tarification de Datapac est fondée sur le nombre de paquets transmis.

5.5 Les composantes d'un réseau

Les composantes d'un réseau peuvent se diviser en trois groupes

- les équipements de terminaison
- les équipements de transport
- les équipements de commutation

Dans ces équipements, nous incluons evidemment les logiciels de télécommunication.

Dans la courte histoire des télécommunications, l'ordinateur et a fortiori le micro-ordinateur sont des "jeunots" Les reseaux téléphoniques et de radiocommunication se développaient sans se soucier de l'ordinateur qui vivait en dehors du monde. En effet, les premiers monstres de l'informatique vivaient dans un univers clos, où quelques initiés étaient admis. Lorsque les ordinateurs ont pu se passer d'une atmosphère asseptisée, ils ont commence a parler entre eux. Et puis vint le microprocesseur. Ce composant électronique fut développé initialement pour remplacer de la logique câblée par de la logique programmée dans des centraux téléphoniques. Une des applications les plus visibles du microprocesseur est le micro-ordinateur Cependant, on retrouve le microprocesseur dans la plupart des équipements de télécommunication ou d'informatique. Un clavier, un écran, une imprimante, un modem sont autant d'équipements qui peuvent contenir des microprocesseurs. Une fois les micro-ordinateurs bien établis, le besoin de communiquer avec leurs semblables ou avec les grands devenaient impératifs. Mais simultanément, la transmission de la voix revenait a une technique abandonnée pour une courte période : le multiplexage temporel (TDM : Time Division Multiplexing). Cette technique, qui échantillone la voix, devait un jour ou l'autre rencontré la transmission de données. Et c'est ainsi que la voix numérisée de force et les données naturellement numérisée se sont marriés pour donner des réseaux intégrés de communication.

5.6 Equipements de terminaison

Tout et n'importe quoi fait partie de ce groupe, depuis le telephone jusqu'au super-ordinateur en pasant par la station de travail de l'avenir qui integre la voix, les données et l'image.

5.6.1 Le téléphone

Le téléphone peut aujourd'hui directement numérise la voix. Ceci permet de transmettre sur une paire téléphonique des informations numérisées : il peut donc s'intégrer, plus ou moins facilement, à un réseau de transmission numerique pour les donnees et pour la voix. Les fonctions ajoutées comme le transfert d'appel, la mise en attente, les conférences téléphoniques et le mesage vocal s'effectuent à l'aide de boutons poussoirs supplémentaires : il existe même des telephones avec un petit ecran, ce qui facilite grandement

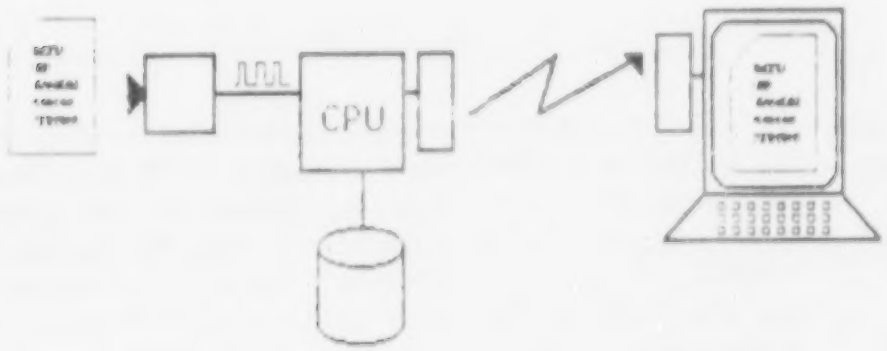
la manipulation de l'appareil

5.6.2. Le micro-ordinateur

Le micro-ordinateur peut se brancher sur un réseau de transmission de données ou un réseau qui intègre la voix et les données. Il peut travailler seul ou communiquer avec d'autres ordinateurs ou d'autres micros. Il peut apparaître comme un terminal pour une grosse machine. Des fonctions graphiques lui sont adjointes. Il peut avoir sa propre base de données ou communiquer avec une base de données commune au réseau.

5.6.3. La station de travail

La station de travail intègre le téléphone et le micro-ordinateur. Bientôt des fonctions d'image pourront lui être adjointe.



La transmission d'image à distance est une technique utilisée, des normes ont été définies (CCITT - groupe 3). Une caméra numérise l'image, qui peut occuper 0,5 Mbytes ou plus. L'image sera compacté avant d'être envoyée ce qui réduira sa taille jusque dix fois.

5.6.4. Les terminaux spécialisés

Divers types de terminaux spécialisés existent. Ils permettent de faire de la vidéo-conférence, de transmettre des documents ou d'effectuer des transactions bancaires.

5.7 Equipements de transport.

Les équipements de transport sont tous les mediums qui permettent de transmettre l'information. Nous retrouvons dans cette catégorie les câbles et les faisceaux hertziens, par exemple. Nous en avons parlé plus haut.

Il faut cependant introduire dans cette catégorie les équipements qui permettent d'adapter la transmission de données au réseau téléphonique, les **modems**, ou qui permettent de régénérer le signal, les **répéteurs**. Pour un réseau de transmision par paquets on retrouve les **PAD** (Packet Assembler-Disassembler) qui on pour but de couper un message en paquets ou de reformer les messages.

Pour pouvoir utiliser au mieux les lignes de transmission, on fait appel a des **multiplexeurs** ou à des **concentrateurs**, qui ont pour but de transmettre sur un même support plusieurs canaux de transmission. En téléphonie par exemple, il est possible de transmettre 24 canaux téléphoniques sur une même paire, c'est la porteuse **T1**.

5.7.1. Les modems (contraction de modulateur-démodulateur)

Le modem transforme le signal numérique qui sort de l'équipement de données en signal analogique. Il fait l'inverse à la réception d'un signal analogique. Cette adaptation est indispensable pour que le signal de données puisse s'adapter à la bande passante du réseau téléphonique. Grâce aux modems, il est possible de transmettre 9 600 b/sec (parfois 19 200 b/sec). Le signal numerique module une porteuse avant d'être envoyé sur la ligne de transmission. La liaison entre modems passe par deux fils ou quatre fils. Dans le cas de liaison duplex, il est plus simple de passer par quatre fils. Deux fils servent à l'émission, les deux autres à la réception.

Le coupleur acoustique est un modem particulier, qui, en général, travaille à 300 b/sec. Il transforme le signal de données en un signal sonore situé dans la bande de 300 à 3300 Hz.

Il existe des modems pour lignes louées ou pour lignes commutées. Dans ce dernier cas, il est possible d'adjoindre au modem une **unité d'appel automatique** qui génère automatiquement la **signalisation** pour atteindre l'appelé.

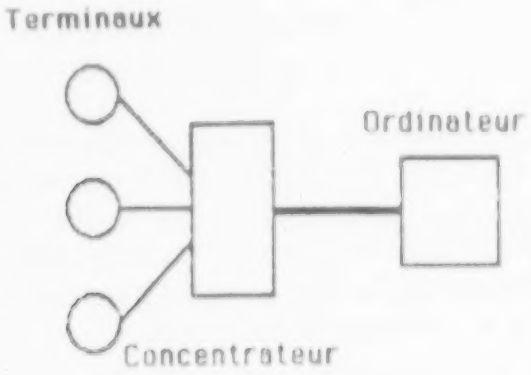
Les modems peuvent être synchrones ou asynchrones.

5.7.3. Les Codecs (codeur-décodeur)

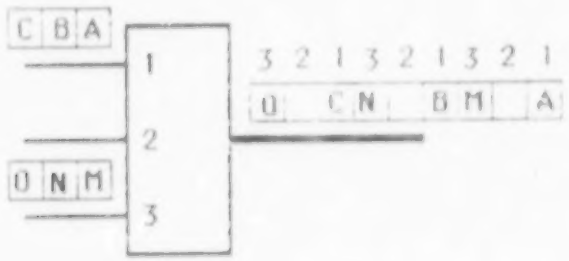
Si l'équipement de terminaison est analogique, il faut, si le signal doit être transmis sur un réseau numérique, le numériser. Il faut évidemment faire l'opération inverse à la réception. Ces transformations sont realisées par les codecs. Ceux-ci sont parfois intégres aux téléphones, ce qui permet d'envoyer directement sur la paire téléphonique un signal numérique.

5.7.4 Les multiplexeurs et les concentrateurs.

Les multiplexeurs et les concentrateurs peuvent dans certains cas être considérés comme des équipements de commutations. Historiquement, les concentrateurs étaient des équipements doués d'intelligence, c'est à dire qu'ils étaient programmables. Alors que les multiplexeurs étaient des organes constitués de logique câblée.

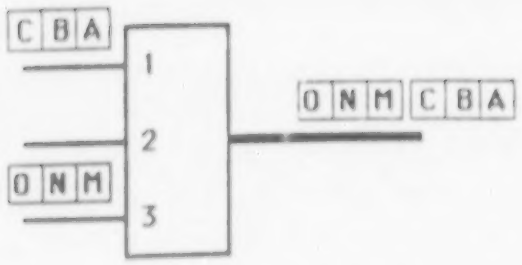


Le concentrateur est un petit ordinateur qui est connecté sur un autre ordinateur. Il décharge celui-ci de certaines tâches. Du côté de l'ordinateur, le concentrateur transmet à grande vitesse alors que du côté des équipements de terminaison, il transmet sur plusieurs lignes en base vitesse.



Multiplexeur

Le multiplexeur aiguille sur une ligne rapide des transmissions à base vitesse. Il partage un canal à haut débit entre plusieurs canaux à faible débit. Chaque ligne à faible vitesse possède sa fenêtre de transmission sur le canal à haut débit. Si le canal à faible vitesse ne transmet pas, la fenêtre correspondante du canal à haute vitesse ne sera pas utilisée.



Multiplexeur statistique

Avec l'introduction de la micro-électronique, les multiplexeurs sont devenus plus intelligents. Pour remédier au manque d'utilisation optimal des multiplexeurs, on a introduit les multiplexeurs statistiques. Ceux-ci ont la propriété de transmettre des informations sans qu'il y ait de fenêtres innocupées. Lorsqu'il y a un message à transmettre, le canal à grande vitesse est utilisé au maximum de sa capacité.

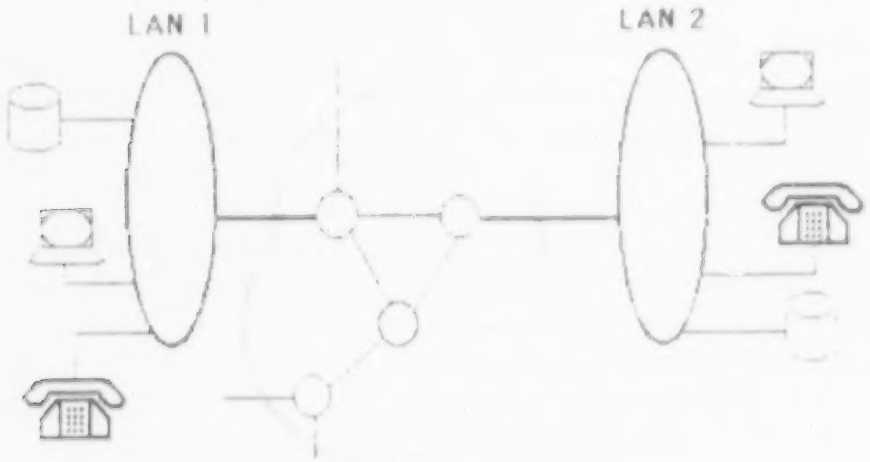
5.8. Equipements de commutation.

Dans un réseau de transmission de données à longue distance, la communation est effectuée dans les **nœuds** du réseau. Les nœuds sont constitués d'ordinateurs qui possèdent une certaine intelligence. Ils sont capables d'envoyer un message ou un paquet vers un autre nœud du réseau en tenant compte de la destination finale du message et en optimalisant certains critères d'efficacité quand à la rapidité et la qualité de la transmission.

Les **centraux téléphoniques** permettent de commuter la voix. Ils sont répandus à travers le pays et ils sont connectés entre eux. Un central téléphonique peut être privé, on parle alors d'**autocommutateur privé** (**PABX - PBX**, Pivate Automatic Branch Exchange).

Les autocommutateurs privés numériques permettent d'intégrer dans un même réseau local la voix, les données et l'image. Ils servent également d'interfaces avec le monde extérieur. Par l'intermédiaire de lignes de jonction, ils peuvent se connecter sur un bureau central (CO - central office) appartenant à la compagnie téléphonique locale. Ils peuvent se connecter entre eux et aussi sur un réseau de transmission de données.

5.9. Fonctionnement d'un réseau.



Réseau Public

Les réseaux locaux peuvent communiquer entre eux par l'intermediaire de reseaux à longues distances (publics ou non). Les réseaux locaux intégrent la voix, les données et dans un avenir proche l'image. Il est possible actuellement non seulement de numériser la voix mais aussi l'image. Ce qui permet de transmettre à distance des images, de les manipuler de faire de la reconnaissance de caractères et même de la saisie de données à partir de l'image. Un tel système, où voix, images et

données sont intégrés, n'est plus à proprement parler un système de communication ou un système de transmission de données. Il faut mieux parler de systèmes d'information.

Chapitre 6 : Le futur des télécommunications.

Bien peu de prédictions se réalisent. Tirer des plans sur les comètes n'est pas le travail du technicien. Pourtant, il est possible de définir certaines tendances dans le domaine des télécommunications. C'est ce que nous allons essayer de faire en guise de conclusion.

Les constructeurs de réseaux locaux tentent d'integrer la voix dans leurs réseaux, les constructeurs d'autocommutateurs tentent d'intégrer les données dans leurs systèmes. Ceci ne se fait pas sans mal. Aussi voit-on que les constructeurs s'allient ou rachètent d'autres sociétés. IBM a racheté ROLM qui fabrique l'autocommutateur CBX. WANG possède 20% des part de INTECOM, qui fabrique des autocommutateurs (IBX) de grosse capacité. HONEYWELL s'est associé à ERICSSON. NORTHERN TELECOM, qui produit le SL-1, a des ententes avec HP et DEC. On peut dire que le monde des télécommunications est en effervescence. L'**intégration voix-données** est là, l'**intégration de l'image** c'est pour bientôt. L'année passée (1983), environ 13% des lignes installées sur des autocommutateurs privés (aux E.-U. d'A.) intégrent la voix et les données. Il est prévu que pour 1988 ce pourcentage passe à 38 %. Dans ces chiffres, on n'a pas tenu compte des lignes installées uniquement pour les données. La bureautique s'intègre naturellement aux télécommunications, à moins que ce soit l'inverse. Dans l'entreprise, l'informatique, la bureautique, la télématique et les télécommunications tentent à se fondre en un grand **système d'information**.

Les constructeurs de réseaux locaux s'entendent pour respecter le modèle de référence pour "l'interconnexion des systèmes ouverts". On peut donc espérer une plus grande **normalisation** , ce qui à la longue doit permettre de connecter des équipements tout à fait différents.

Relier "tous à tous" est évidemment un grand rêve de certains, mais on sait aujourd'hui que cela pose des problèmes importants de sécurité. L'information représente la richesse d'une entreprise, toute corruption, volontaire ou non, toute manipulation frauduleuse des données peut être catastrophique. Les attitudes de la société vis-à-vis des données va changer. On ne laisse pas des billets de banque empilées au su et au vu de tous, même avec son nom sur la boite. **La sécurité et l'intégrité des données** est un sujet chaud dans les télécommunications d'aujourd'hui.

C'est devenu un lieu commun de dire que les télécommunications abolissent les barrières du temps et de l'espace. Les télécommunications permettent à la fois de centraliser les prises de décisions et de décentraliser le travail. Mais cela, aussi, pose le problème de la sécurité et de la protection des informations. Le courrier électronique et les messages vocaux permettent de s'affranchir de la barrière du temps. Il est désormais possible d'échanger à distance des messages avec un correspondant sans être obligé de jouer au ping-pong téléphonique.

Des compagnies privés ou publiques offrent des réseaux avec des services ajoutés (VAN - value added network), c'est à dire que ces compagnies louent

des lignes appartenant aux compagnies de téléphones et y ajoutent des services comme la commutation de paquets ou l'échange d'information bancaire, par exemple.

Que ce soit aux Etats-Unis ou au Canada, le monopole des compagnies de téléphones (BOC- Bell Operating Companies) est contesté par plusieurs. Au Canada, Bell avait le monopole de l'interconnexion. Cettre exclusivité n'existe plus, plusieurs sociétés offrent la possibilité d'installer des autocommutateurs privés. Aux Etats-Unis, il est possible de court-circuiter la compagnie téléphonique locale. Certaines sociétés se sont affranchies des câbles locaux fournis par les BOC en installant des faisceaux hertziens ou des liaisons infra-rouges entre bâtiments. Ces mêmes compagnies offrent parfois des sevices interurbains moins chers que ceux des BOC.

Les fréquences hertziennes ne sont pas une ressource renouvellable. L'encombrement de l'éther par les ondes radios est un problème auquel les administrations doivent faire face.

Toute information transmise est fragmentaire, aussi on tente d'en donner le plus possible. Prenons l'exemple de la télévision. Une image de télévision en couleur contient plus d'informations qu'une image noir et blanc, pourtant l'information est fragmentaire. Le spectateur ne voit de la scène filmée que l'image contenue dans le champ de la caméra. Une amélioration de la télévision est la télévision à haute définition qui donne une précision plus grande de la scène filmée. Cette tendance de donner une **information plus précise et plus complète** se concrétise dans tous les domaines des communications.

Les lois d'accès à l'information peuvent être le levier pour le développement de nouvelles technologies à base d'images.

Les télécommunications modifient notre façon de vivre, de penser et de travailler. Elles sont un moteur important du progrès technologique. Leur maîtrise et leur contrôle, à tous les niveaux de l'entreprise, fera la différence entre la réussite et l'échec d'une entreprise. Ces mêmes enjeux existent pour l'homme qui veut dominer son environnement.

ICS

Intelligent Communications Services

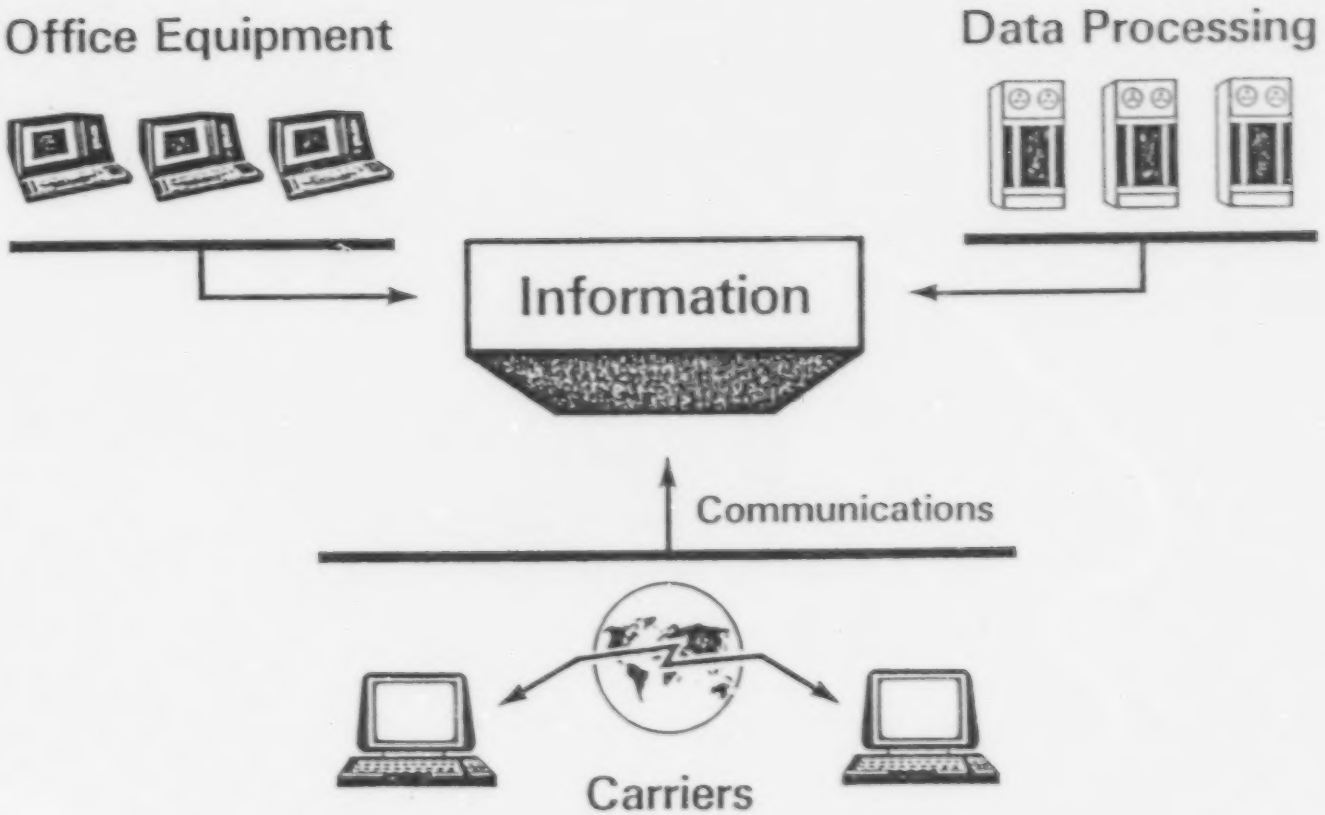
Telecom Canada

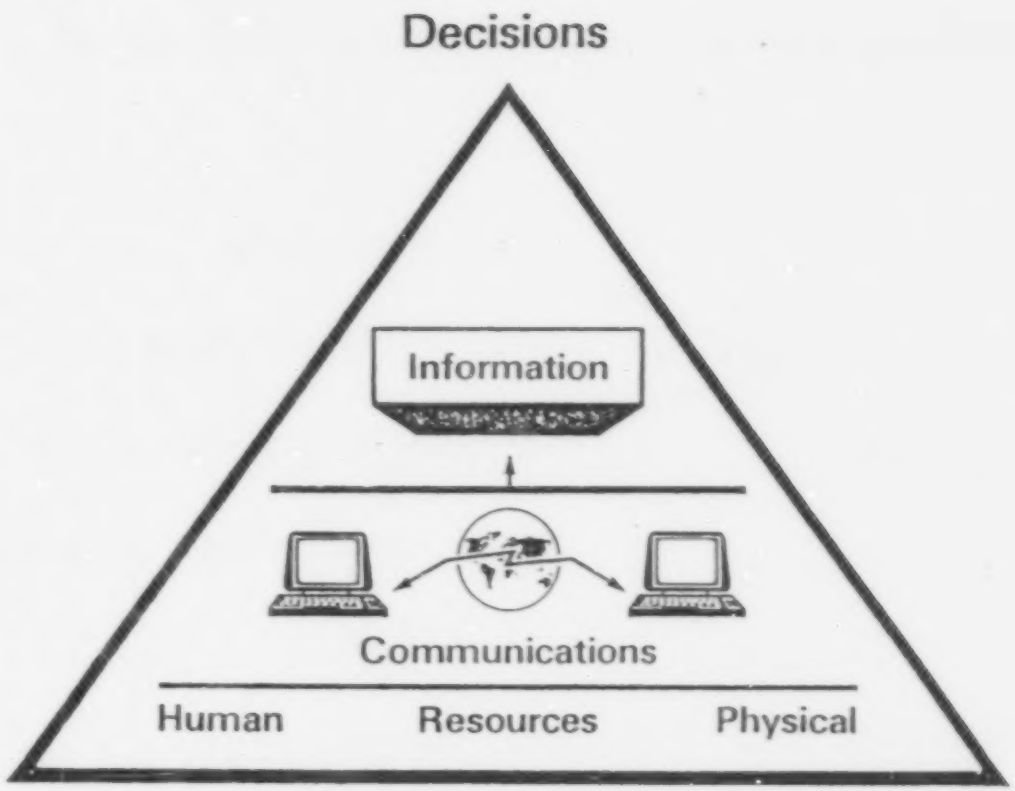
Patrick Shea

Information

- A key resource
- Managing information is goal of OA products and services
- Telecom Canada's info management portfolio is called ICS - Intelligent Communications Services
- ICS provides ability to
  -access, manipulate and transfer information

Information


Office Equipment
Data Processing
Information
Communications
Carriers


Decisions
Information
Communications
Human
Resources
Physical

ICS is an information management portfolio

- access to information
- manipulation of information
- transfer of information

ICS is an information management portfolio

- access to information
- manipulation of information
- transfer of information

→ database access and messaging

Messaging Services

- Teleconferencing
- Envoy 100
- Teletex

Data Base Access Services

- iNet 2000

Messaging

- Communication between two or more people to send/receive information
- Written - mail
  - memos
  - TWX/Telex
- Verbal - meetings
  - telephone
- Obvious limitations in speed, efficiency

Teleconferencing

- Conference 100
- Conference 200
- Conference 300 (market trial)
- Conference 400 (late '85)

Teleconferencing

- Conference 100
- Conference 200
- Conference 300 (market trial)
- Conference 400 (late '85)
- Conference 600
- Conference 650

Teleconferencing

- Conference 100
- Conference 200
- Conference 300 (market trial)
- Conference 400 (late '85)
- Conference 600
- Conference 650
- Audio Plus

Text Messaging

- Envoy 100 - national public service since Nov '81
- Provides electronic workspace to
  - create,
  - edit,
  - send,
  - receive,
  - store messages
- Pay-as-you-use based on volume
- System management by the user

Access To Information

- Directories
  - premise that information is in people
  - white pages listing of all users
  - yellow pages listing for industry groups
- Bulletin boards
  - information can be posted then read by all or specific groups within an organization
  - monitored boards

Transfer of Information

- Multi-address, lists
- Timed delivery
- Special handling - assurance of receipt
  - privacy
  - urgency
- Mailbox
- Autodelivery

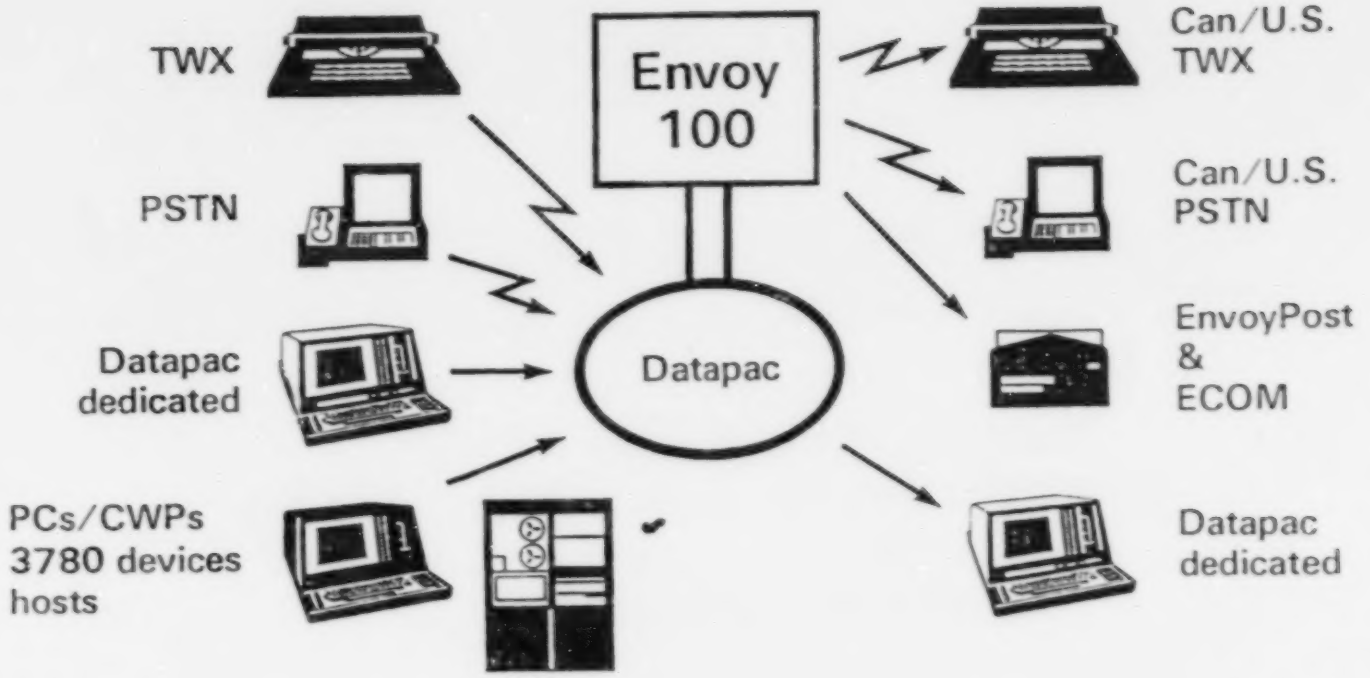
Manipulation of Information

- Creating
  - edit
  - file received and created messages
  - batch messages
- Organizing
  - summary of new messages
  - answer
  - forward
  - business forms
- Profile control
  - English or French
  - time zone
  - novice or expert

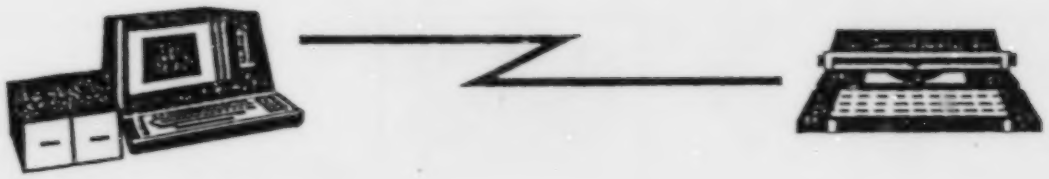
Application Segments

- Administrative - formalized text supporting organization functions
- Production - primarily numeric
- Personal - informal text between users
- Formal business correspondence - the letter

Envoy 100 Service



Teletex

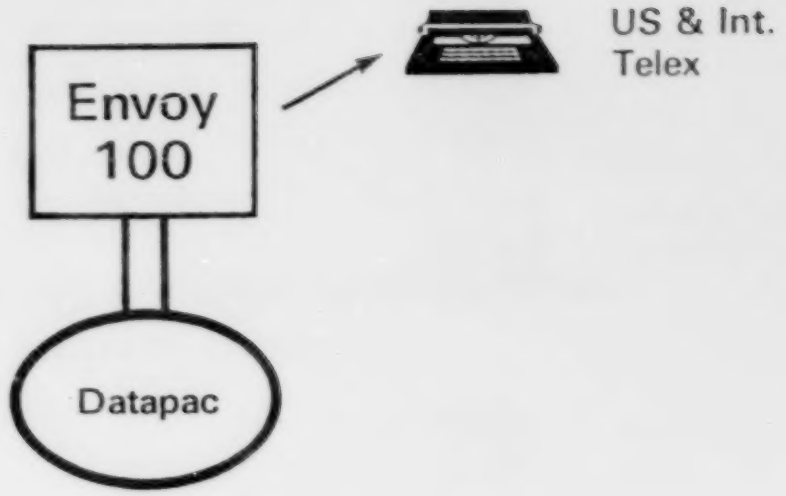


- Terminal standard for text communications between memory typewriters and word processors regardless of manufacturer

- Telecom Canada's major role - development
  - implementation
  - support

EnvoyPost

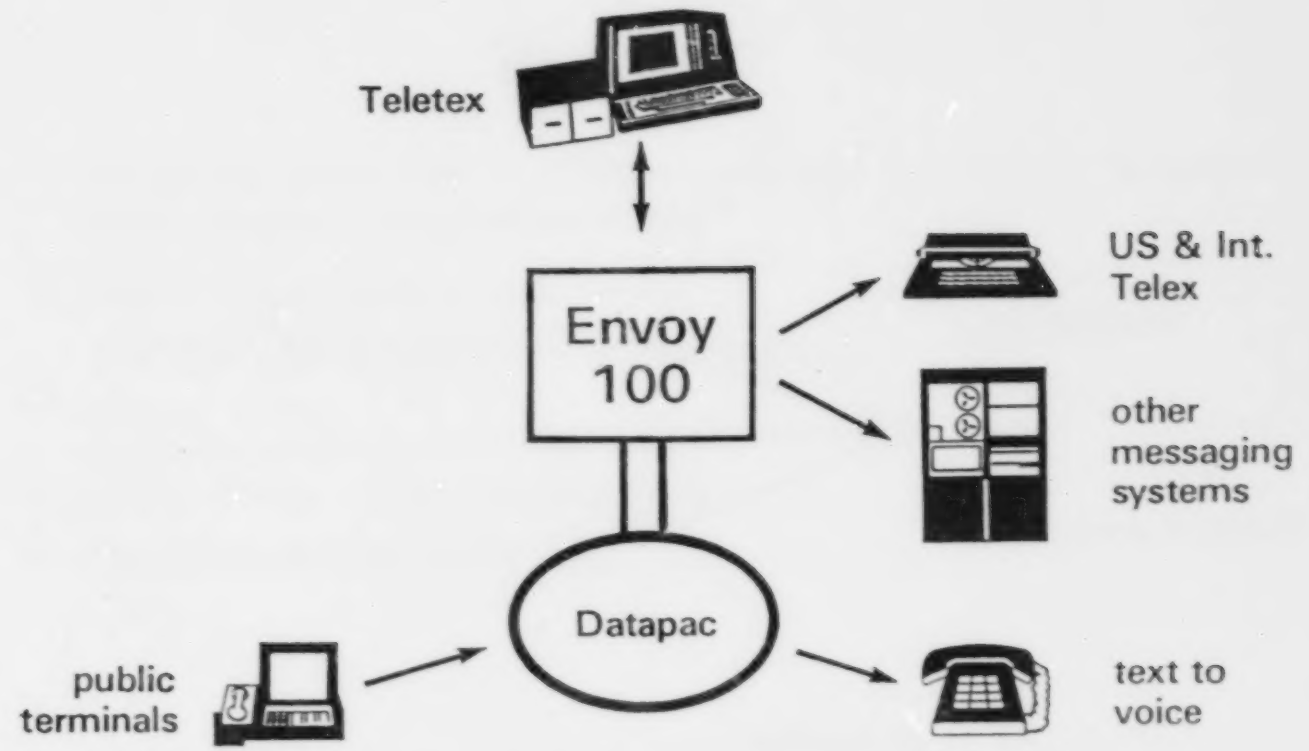
Enhancements



Teletex

- Info manipulation
  - provided by terminal vendor
  - Ericsson, Ricoh, Siemens, Philips Micom
- Info transfer - 2400 bps
  - PSTN
  - directory

Enhancements



ICS is an information management portfolio

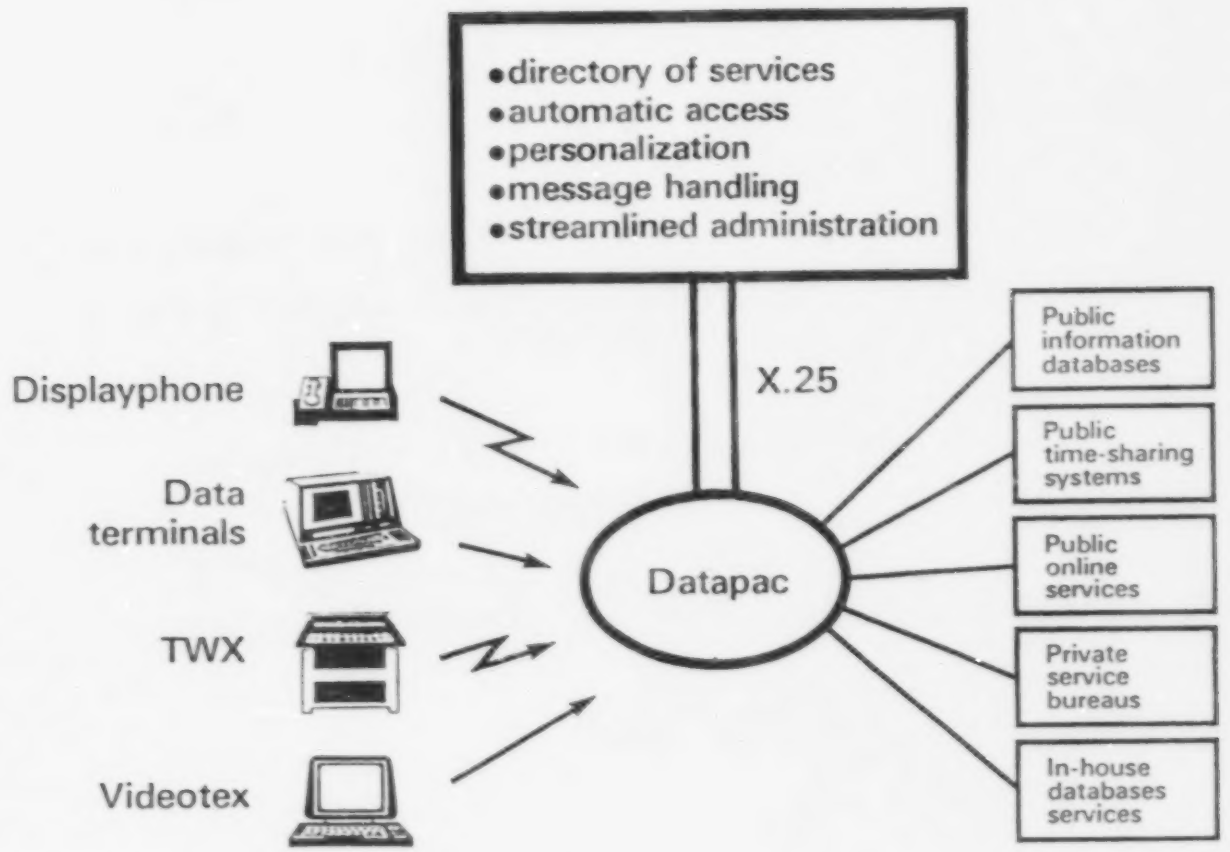
- access to information
- manipulation of information
- transfer of information

→ database access and messaging

iNet 2000

- National gateway to obtain and use computer based information more effectively
- Serve two customers
  - ISP (information service provider)
  - end user
- BNR design and development
- Market trial till Aug. '85

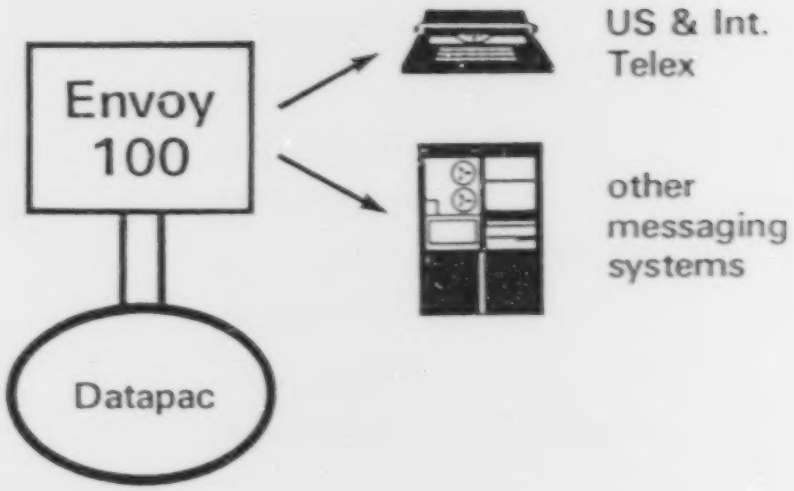
iNet 2000


•directory of services
•automatic access
•personalization
•message handling
•streamlined administration
X.25
Displayphone
Data terminals
TWX
Videotex
Datapac
Public information databases
Public time-sharing systems
Public online services
Private service bureaus
In-house databases services

ISP's

BRS
Canalta
Canjex
Cannex
Carleton University
Centennial College
comcheq
Compusearch
CSIN
DOBIS
DOC
FRS
Grassroots
Groupe Echo
Immedia Telematics
Info Globe
Infomart
IST - Informatheque
Marketfax
NRC/CISTI
OAG
SOQUIJ
Telichart
UNI
Univ du Quebec
Univ of Guelph
Univ of Waterloo

Enhancements



ICS Tomorrow

- Enhancements aimed at expanding connectivity and capability
- Connectivity - more access and delivery mechanisms
- Capability - transactions
  - pc support
  - encryption
  - voice

Applications

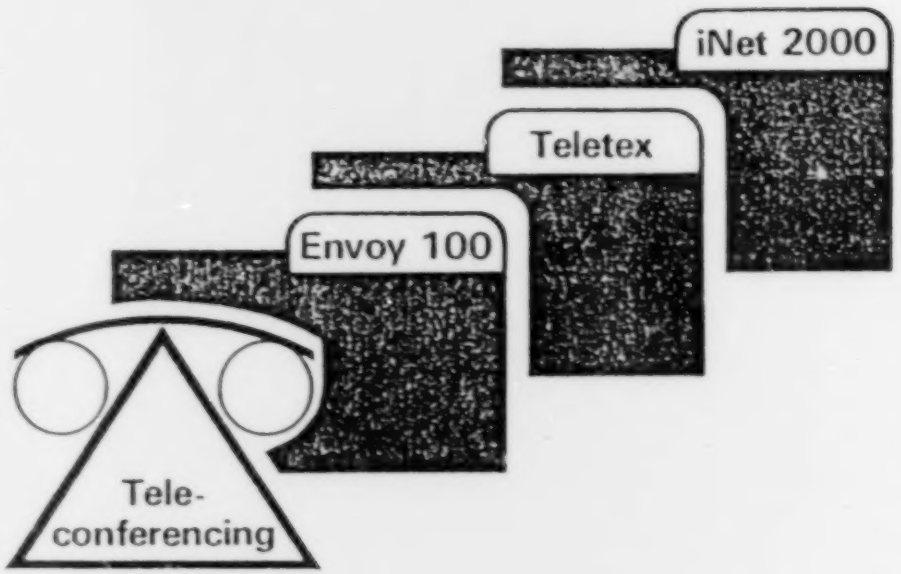
- Bibliographic users
  - searches
  - cataloguing
  - videotext
- Legal community information retrieval for
  - criminal cases
  - supreme court reports
- Government, embassies, schools

ICS . . . managing your information requirements

to access

to manipulate and

to transfer



LA STRATEGIE D'IMPLANTATION DES TELECOMMUNICATIONS

par Georges Cowan, Adm. A.
INFORMA-LOG Inc.

Parmi les outils proposés aux gestionnaires des bibliothèques, des centres de documentation et des centres d'information, les télécommunications apportent la capacité d'ouverture sur le monde extérieur. Elles permettent d'avoir accès à des ressources documentaires plus vastes, d'en rationaliser l'utilisation et de la partager avec les collectivités environnantes. Elles offrent aussi des services complémentaires qui permettent de localiser les ressources documentaires, de les acquérir et de les mettre à la disposition des clients beaucoup plus rapidement.

L'arrivée des télécommunications avec l'informatique traditionnelle changeait très peu nos habitudes de fonctionnement puisque l'information était traitée dans un cadre de procédures très rigoureuses auxquelles il fallait se plier ou encore laisser tomber l'ensemble du traitement. Avec la grosse et la mini-informatique, les personnes des bibliothèques et centres de documentation avaient régulièrement recours à des informaticiens pour l'encadrement, et les télécommunications ne consistaient qu'à étirer les fils pour raccorder les terminaux avec les ordinateurs.

Les télécommunications dans la bureautique

La bureautique a changé la façon de faire autant dans les bibliothèques que dans les bureaux. Elle a élargi le concept des télécommunications en la rapprochant du personnel du bureau.

La stratégie d'implantation de télécommunications

On ne peut donc pas préparer une stratégie d'implantation qui tienne compte que des télécommunications. A ce titre, le tableau 1 nous présente sous forme schématique le concept de la bureautique qui n'est autre chose que l'intégration des quatres composantes:

- ressources informationnelles
- ressources humaines
- ressources technologiques
- ressources de télécommunications.

On y voit que l'information se véhicule sous des formes différentes:

- le traitement des données
- le traitement des textes
- le traitement de l'image
- le traitement de la voix.

Les ressources humaines prennent plus d'importance dans la bureautique puisque l'information y est manipulée par les préposés à la saisie, les concepteurs ou auteurs de l'information et les gestionnaires, et surtout du fait que l'information est beaucoup moins structurée qu'elle l'était avec le traitement des données traditionnel. Les ressources humaines sont valorisées par la personnalisation qui y est réalisée dans le contexte du bureau.

La technologie avec le matériel et le logiciel s'assure de la partie mécanisée du traitement dans la bureautique pendant que les télécommunications offre les moyens de transporter l'information sous différentes formes.

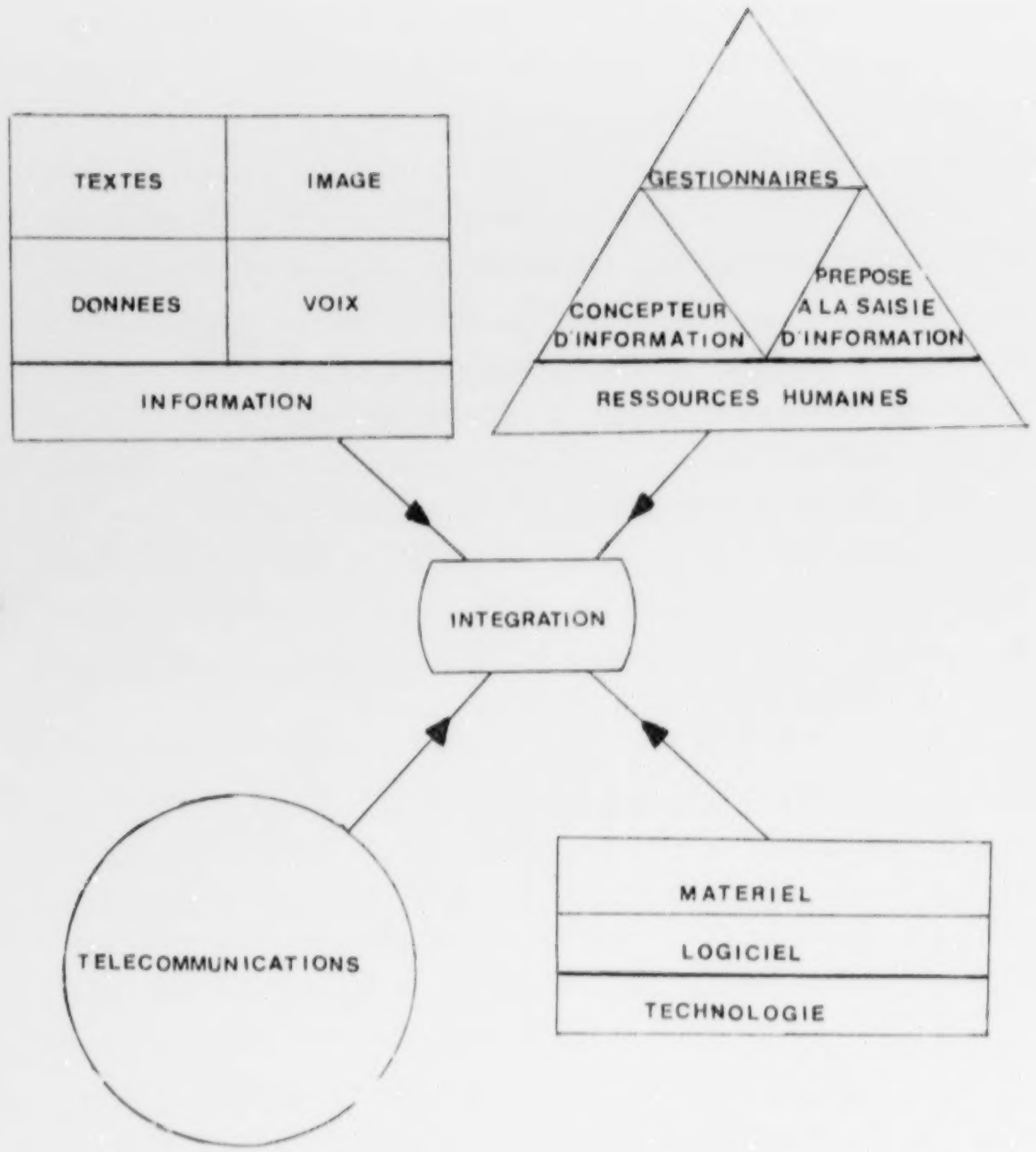


TABLEAU I: INTERACTION DES COMPOSANTES DE LA BUREAUTIQUE

La stratégie d'implantation de télécommunications

Le personnel des bibliothèques est privilégié par l'arrivée de la bureautique parce qu'il a déjà l'habitude des banques d'information et qu'il se sent à l'aise pour accéder à cette information. Il manifeste plus d'ouverture sur l'extérieur afin de compléter les ressources documentaires qui lui manquent sur les lieux. La bureautique représente aussi un intérêt certain pour le personnel de la bibliothèque puisqu'elle permet de la faire éclater. Rassurez-vous, il ne s'agit pas de la faire sauter mais de rendre possible une partie ou même l'ensemble de sa richesse documentaire aux clients. En effet, on regarde déjà les possibilités de rendre l'ensemble de la documentation gouvernementale accessible à tous les fonctionnaires du Gouvernement du Québec dans un avenir rapproché. Il faut donc envisager de voir les télécommunications changer les habitudes du personnel des bibliothèques et des clients. Ces changements se doivent d'être planifiés afin d'éviter le choc, et même parfois, le chaos.

Dans ce but, il faut préparer une stratégie d'implantation des télécommunications dans nos bibliothèques. Mais avant de la préparer, nous passerons en revue les différentes possibilités des télécommunications.

Un canal bidirectionnel

Les télécommunications représente un canal de distribution qui peut transiter des informations. Pour le domaine des bibliothèques, ce canal se doit d'être bidirectionnel puisqu'il commande une échange entre les personnes impliquées: l'émetteur d'une demande de prêt entre bibliothèque s'attend à une réponse de la

part de la bibliothèque réceptrice selon le cheminement du tableau 2.

	bibliothèque d'origine		bibliothèque de destination
demande	émetteur	---------->	récepteur
réponse	récepteur	<----------	émetteur

Tableau 2. Prêt entre bibliothèques

Les télécommunications ouvrent plusieurs possibilités dans nos bibliothèques pour chacune des parties de la chaîne documentaire.

Le choix des collections

Le choix des collections peut maintenant se faire de façon plus éclairée en permettant au personnel qui en est responsable d'obtenir l'information plus rapidement des fournisseurs en consultant la banque des données des documents en voie de publication. Les responsables du choix des documents peuvent aussi rationnaliser les collections en consultant les fichiers informatisés des collectivités environnantes afin d'éviter les duplications: à titre d'exemple, on peut citer les constituantes de l'Université du Québec qui sont situées à distances importantes et qui peuvent consulter les fichiers des bibliothèques de l'ensemble du réseau.

Les acquisitions

Le processus des acquisitions est une fonction locale dans les bibliothèques qui demande une utilisation ponctuelle des télécommucations. Ainsi pour localiser le document, on peut avoir accès à une coopérative de catalogage tel le serveur québécois IST-Informatique, la Centrale des Bibliothèques ou UTLAS pour y dérivés le catalogage et les informations relatives au prix et au fournisseur. Par la suite, on peut transmettre la commande soit par l'entremise de la même coopérative de catalogage soit directement chez le fournisseur afin de réduire les délais d'expédition du bon de commande.

Le catalogage

Le catalogage requiert souvent un accès aux télécommunications pour soutirer l'information catalographique et l'indexation des coopératives de catalogage. Grâce aux télécommunications, on peut dériver une partie importante du catalogage et avoir accès à des banques d'autorités et à des thésauri. Les fiches catalographiques et les microformes sont des dérivées naturelles du catalogage: elles démeurent tout de même des substituts pour le repérage en direct qui génère un accès plus riche aux collections et ressources documentaires.

L'utilisation des micro-ordinateurs pour l'accès aux coopératives de catalogage permettra de réduire les frais de télécommunications par rapport aux terminaux traditionnels. Les micro-ordinateurs offrent des possibilités plus grande grâce au téléprélèvement des données pour l'impression en mode différé ou le télé-

chargement dans des systèmes documentaires locaux à l'aide de filtre.

Les périodiques

Les télécommunications mettent à la portée des personnes des bibliothèques les catalogues des fournisseurs et des distributeurs. Dans certains cas, elles permettent de placer une commande pour l'abonnement ou le réabonnement.

Les télécommunications permettent de réduire les collections sur les lieux grâce à des accès à des réseaux comme celui de l'ICIST où l'on peut commander une copie d'un article répéré dans CAN/SDI. Elles permettent aussi aux membres de catalogues collectifs de s'échanger les documentsa dans un délai plus court.

Le prêt

Les télécommunications englobent les communications téléphoniques qui sont fort utilisées par la fonction du prêt ou de la circulation des documents.

Toutefois, les communications informatiques sont de plus en plus utilisées pour le prêt entre bibliothèques.

Dans certaines bibliothèques publiques telles à Hartford, on utilise les télécommunications pour les handicapés physiques, visuels et auditifs. Ainsi, on permet aux handicapés d'utiliser un micro-ordinateur pour placer une demande de prêt ou de réser-

vation en les rendant plus autonomes: par la suite des estafettes voient à la livraison et à la récupération des documents.

La référence

La téléréférence a permis aux bibliothèques d'avoir accès à une plus grande richesse de ressources documentaires par le biais de prêts entre bibliothèques dans des coopératives telles les universités.

Elle offre aussi la possibilité aux chercheurs de cerner les publications réalisées par leurs collègues sans avoir à communiquer avec eux. La téléréférence est probablement la forme la mieux connue et la plus utilisée des télécommunications. L'utilisation des micro-ordinateurs en remplacement des terminaux sans intelligence apporte des possibilités de réduire les coûts en utilisant les procédures de raccordement automatique et les fonctions de téléprélèvement et de stockage temporaire des références. La téléréférence se fait aussi grâce aux téléconférences entre experts ou en utilisant des artifices tels que iNet pour regrouper les serveurs et les utilisateurs.

Le courrier électronique

Le courrier électronique est une forme de télécommunication surtout utilisée par les gestionnaires de bibliothèques pour la transmission de messages courts. Cette forme est aussi utilisée pour le prêt entre bibliothèques, par la CDBPIM par exemple.

La stratégie d'implantation de télécommunications

Le babillard électronique

Le babillard électronique est une forme de télécommunication utilisée plus rarement par les bibliothèques, mais on peut s'attendre à ce que son utilisation augmente sans cesse. Il peut être utilisé pour diffuser l'information d'organisme tel dans une ville pour ses citoyens.

Les interfaces avec les systèmes de gestion

Les liaisons ou interfaces avec les systèmes de gestion tels les comptes à payer des fournisseurs et la récupération des amendes requièrent souvent dans les organismes d'envergure l'utilisation des télécommunications pour diminuer le délai.

Les bénéfices des télécommunications

Parmi les divers secteurs de la bibliothèque, quel est celui qui peut en retirer un bénéfice maximum? Pour répondre à cette question, il faut tenir compte de la taille de la bibliothèque, de son organisation(en réseau ou pas) et des ressources humaines en place.

Le tableau 3 reprend le sommaire des possibiltés par fonction pour des bibliothèques de taille différente. Malgré tout, la téléréférence, le prêt entre bibliothèques et le catalogage forment les lignes directrices pour obtenir un bénéfice maximum des télécommunications.

La téléréférence a l'avantage d'être facile à utiliser et demande peu de ressources pour son implantation tout en ouvrant la bi-

FONCTION	ACTIVITE DE TELECOMMUNICATIONS	BIBLIOTHEQUE: P	M	G
Le choix des collections	Accès au catalogue des documents en publication			*
	Accès avec catalogues des collectivités environnantes	*	*	
Les acquisitions	Accès aux coopératives de catalogage		*	*
	Commande électronique	*	*	*
Le catalogage	Accès aux coopératives	*	*	*
	Production de fiches et microformes	*		
	Transfert électronique des notices	*	*	*
Les périodiques	Commande électronique			*
	Signalement et copie d'articles	*	*	
Le prêt	Prêt entre bibliothèques	*	*	*
	Appui pour les handicapés		*	*
La référence	Repérage d'information	*	*	*
	Téléprélèvement			*
	Téléconférence			*
Le courrier électronique	Messages	*	*	*
	Prêt entre bibliothèques	*		
Le babillard électronique	Signalement de l'information	*	*	*
Les interfaces	Raccordement aux systèmes de gestion		*	*

P: petite M: moyenne G:grande

Tableau 3. Les télécommunications dans les bibliothèques

bliothèque sur les richesses extérieures soit dans le cadre d'un réseau soit dans les banques de données générales.

Le prêt entre bibliothèques permet une localisation rapide des ressources documentaires et la rationalisation de celles-ci. Cette fonction est plus rentable dans un environnement de bibliothèques spécialisées.

Les avantages des grandes coopératives de catalogage ont souvent été exagérés au plan de la rentabilité pure. L'avantage majeur de ces coopératives réside dans la normalisation du catalogage et, dans ce sens, les télécommunications permettent d'actualiser cette possibilité.

Le plan directeur

Le plan directeur de l'implantation des télécommunications est fait en évaluant les besoins généraux de télécommunications de l'organisme. Par la suite, on doit procéder à l'évaluation de l'existant et des ressources disponibles tant au plan de la technologie et des ressources humaines que de l'information disponible. Il faut alors évaluer les ressources financières que l'organisme peut allouer à ce projet en vue de déterminer le calendrier d'implantation.

Il faut aussi tenir compte de l'utilisation des systèmes locaux ou centraux. Parfois, la meilleure solution peut sembler être la solution centralisée, mais si tout à chacun attend après l'ensemble des autres du réseau, personne ne débutera l'implantation.

La stratégie d'implantation de télécommunications

Le leadership a un effet d'entrainement important: on peut citer l'exemple de l'UQAM dans le réseau de l'UQ.

La stratégie d'implantation

La stratégie d'implantation tient compte des priorités de l'organisme autant que de sa capacité de payer mais aussi, et là c'est nouveau, de la capacité d'absorbation des ressources humaines et des changements technologiques. Par exemple, l'organisme qui aurait préparé son plan directeur, il y a deux ans, se devrait de l'actualiser en 1984 pour l'apparition des micro-ordinateurs qui ouvrent des horizons nouveaux au personnel et aux utilisateurs des bibliothèques.

La dimension la plus importante dans la stratégie d'implantation est de procéder par étape pour permettre aux ressources humaines d'absorber les changements.

La diffusion des ressources documentaires

La diffusion des ressources documentaires peut être augmenter dans l'avenir en utilisant les ressources physiques que représentent les télécommunications et les réseaux locaux. En effet, l'avènement de la bureautique permettra d'en arriver à une bibliothèque éclatée où l'utilisation n'aura pas besoin de se déplacer pour avoir accès à l'ensemble des ressources documentaires.

Le partage des ressources physiques disque rigide, imprimante et réseau de communication favoriseront l'émergence de services

nouveaux par le personnel des bibliothèques qui deviendront de plus en plus des médiathèques puisque l'information sera accessible si le personnel des bibliothèques peut évoluer pour cataloguer les dossiers d'information sous toutes leurs formes de plus en plus fluides et de moins en moins structurées.

Le partage des ressouces physiques permettra à certains d'entre nous de flirter avec le télé-travail à domicile.

En l'an 2000, nous pourrons peut-être faire le congrès de l'ASTED...

CHACUN CHEZ NOUS EN TELE-CONFERENCE.

Et puis, NON, je crois que le face à face ne peut pas nous être enlevé.

Importance des télécommunications dans les réseaux de bibliothèques

par

Laval Du Breuil
Directeur de la documentation et des
télécommunications à l'Université du Québec

Présenté dans le cadre du Colloque sur les
télécommunications et bibliothèques, 111ème congrès
de l'ASTED, Ottawa - 8 au 11 novembre 1984.

1- Introduction

Les télécommunications sont devenues une ressource essentielle dans le monde moderne des bibliothèques et plus particulièrement pour les réseaux documentaires. Pour illustrer l'évolution de ce phénomène, nous nous servirons comme exemple du réseau de l'Université du Québec. En plus de montrer une application concrète, cet exposé servira également à rendre plus visuels certains concepts présentés par d'autres conférenciers.

2- Le réseau de l'Université du Québec

Créé en 1968, l'Université du Québec (UQ) est un réseau d'enseignement supérieur et de recherche à constituantes multiples, réparties sur le territoire québécois. Le réseau compte présentement, en plus de sa Corporation centrale, 11 unités constituantes, dont 6 universités, 2 instituts de recherche, 2 écoles d'enseignement supérieur et une université "hors les murs". L'U.Q. est établie dans 7 villes et offre en plus des services dans 35 sous-centres régionaux.

Chaque unité constituante du réseau de l'Université du Québec possède sa propre autonomie juridique, la coordination des actions étant assurée par la Corporation centrale, en collaboration avec divers groupes représentant le réseau.

3- L'infrastructure des communications

Compte tenu de sa dispersion géographique, l'Université du Québec a dû miser dès sa création sur le développement de moyens technologiques de communication plus sophistiqués que ceux qu'on retrouvait alors dans les établissements à campus unique. Ainsi, en plus d'un réseau téléphonique privé entre les unités constituantes, l'U.Q. a investi dans un puissant réseau de données, un réseau de télécopie, un système de courrier électronique et de messagerie, de même qu'un réseau vidéo pour le téléenseignement et le télétravail. L'Université du Québec a développé son secteur des communications selon un concept d'intégration sous une même autorité administrative de l'informatique, de l'audiovisuel, des télécommunications et des bibliothèques. Même si cette structure n'est plus présente dans tous les établissements, elle demeure pour l'ensemble du réseau sous la vice-présidence aux communications. C'est ce qui explique que la direction de la documentation et des télécommunications soit sous une même responsabilité à la Corporation centrale.

4- Les services collectifs de communications

4.1 Le réseau de voix

Le réseau téléphonique demeure surement un des outils de télécommunications les plus essentiels, tant pour la gestion que pour les opérations des bibliothèques.

Le réseau de voix de l'U.O. (figure 1) est formé de plus de dix-neuf commutateurs téléphoniques répartis dans les divers établissements du réseau et reliés par quarante-deux liens privés entre les villes impliquées. Le réseau est en forme d'étoile autour des centres de Québec et de Montréal qui sont eux-mêmes interreliés par vingt lignes directes. Les équipements locaux varient à travers le réseau (SLI, ROLM, SX-200, CENTREX, etc...) et plusieurs unités constituantes ont procédé à l'achat de leur propre commutateur.

Le réseau de voix permet à ses usagers de rejoindre tous les postes téléphoniques du réseau sans passer par l'interurbain. De plus, ils peuvent utiliser un service de conférence téléphonique supporté par un pont pouvant relier quinze postes différents. La Corporation centrale développe présentement un système d'analyse du trafic téléphonique qui permettra de rentabiliser encore davantage cet équipement collectif.

4.2 Le réseau de télématique

D'un simple réseau en étoile, formé en 1970 d'un ordinateur CYBER localisé à Québec et de quelques terminaux synchrones et assynchrones reliés par des circuits téléphoniques standards, le réseau télématique de l'Université du Québec est devenu en 1981 un modèle de réseau privé. Cet outil de communication, relie présentement 22 ordinateurs de 13 modèles différents, impliquant 6 fabricants (C.D.C., IBM, DIGITAL, H.P., AMDAHL et DATA GENERAL). Ces équipements sont accessibles à partir de plus que 1000 terminaux ou micro-ordinateurs. Le réseau est entièrement transparent pour les usagers et offre un accès facile et instantané à tous les équipements pour lesquels ils ont un droit d'utilisation. Ils peuvent également se relier au réseau public DATAPAC grâce à des passerelles à Québec et à Montréal (voir fig. 2).

Le réseau de données est construit à partir de deux éléments de base qu'on peut ajouter comme des blocs, offrant toute la flexibilité de croissance voulue. D'abord les concentrateurs qui effectuent le multiplexage statique des liens individuels (ordinateurs ou terminaux) et qui transforment les données en paquets selon la norme X-25. Il s'agit en fait de microordinateurs construits à partir de multiplexeurs de la firme Datagram de Montréal et pouvant recevoir jusqu'à 32 liens en protocole multiple jusqu'à des vitesses de 9600 BPS. Ces concentrateurs sont reliés par des liens dédiés à 9600 BPS à des noeuds de communications qui assurent le transfert des paquets à d'autres concentrateurs directement ou par l'intermédiaire d'autres noeuds. Ces noeuds peuvent également communiquer en protocole propre avec des interfaces d'ordinateurs qui effectuent le multiplexage pour ce type particulier d'équipement (canal CYBER, STKZ11 pour VAX, etc...). Certains noeuds sont reliés au réseau public DATAPAC (service 3000). Le matériel de support des noeuds est un ordinateur PDP11 (24, 34 ou 45) de 64KB à 1MB et le logiciel a été développé par la firme STRTC de Montréal (voir fig. 3). Tel que mentionné précédemment cette configuration permet d'ajouter des éléments en tout point du réseau selon la croissance des besoins.

A partir de son terminal relié en permanence à ce réseau de télématique, un usager peut indiquer la destination choisie, qu'il s'agisse d'un ordinateur du réseau de l'U.Q. ou d'un équipement rattaché aux réseaux publics. Il peut également effectuer un traitement sur un ordinateur et transférer une liste, un travail, ou un fichier vers un autre équipement du réseau. Il s'agit donc d'un réseau ouvert et décentralisé, développé selon les concepts du modèle O.S.I. en tenant compte des normes actuellement en vigueur.

4.3 Le réseau de messagerie

Les usagers du réseau de l'U.Q. ont à leur disposition divers systèmes de courrier électronique supportés par des ordinateurs de modèles différents. Le plus utilisé est le système POSTE sur l'ordinateur CYBER-825 du Centre des services collectifs de Québec. En plus de l'échange de messages internes à l'U.Q., ce service offre une passerelle avec le service INFOTEX du CNCP pour la génération des TELEX et des TELEPOST. Nous comptons installer dans les prochains mois un nouvel interface plus flexible donnant accès aux services TELEX

et ENVOY-100 (Bell Canada); l'usager pourra expédier des messages dans le réseau ou à l'extérieur sans avoir à connaître le mode de fonctionnement de plusieurs systèmes.

5- Philosophie du réseau de télédocumentation de l'U.Q.

Le réseau de télédocumentation de l'U.Q. regroupe les bibliothèques et centres de documentation de ses douze établissements .

Même si l'Université du Québec a été fondée en 1968, ce n'est qu'en 1975 qu'on peut parler d'un réseau documentaire articulé. Ce réseau s'est développé autour d'une politique de mise en commun des ressources de façon à mieux desservir l'ensemble des usagers, tout en laissant le plus d'autonomie possible aux bibliothèques participantes qui doivent répondre avant tout aux objectifs de leurs institutions respectives. Ne sont considérés comme outils-réseaux essentiels uniquement les systèmes qui facilitent pour les usagers l'accès à l'ensemble des ressources documentaires, tel que les catalogues collectifs en mode dialogué (BADADUQ) et le prêt entre bibliothèques. Les autres éléments de la chaîne documentaire, dont le catalogage, sont de nature locale, ce qui n'empêche pas, bien sûr, le regroupement pour des raisons d'économie.

En ce qui concerne l'interaction avec les autres réseaux documentaires, que ce soit au niveau québécois, canadien ou international, l'Université du Québec a toujours défendu le modèle décentralisé; elle souscrit entièrement aux développements réalisés en ce sens par la Bibliothèque nationale du Canada et y participe activement. De plus, l'U.Q. croit qu'il est rentable d'effectuer elle-même le développement de ses systèmes internes, tant pour l'expertise acquise que pour l'autonomie qui en découle.

6- Mode de fonctionnement du réseau

6.1 Accès au catalogue en mode dialogué

Le développement par l'U.Q.A.M., à compter de 1970, d'un système automatisé d'accès au catalogue de bibliothèques en mode dialogué (BADADUQ) constitue sûrement l'initiative la plus marquante du réseau de télédocumentation. Ce projet confirmait la volonté de l'U.Q.A.M. de rendre concrète sa politique de service à l'usager puisqu'on débutait l'automatisation par la fonction qui le touche le plus directement. Malgré des millions investis à ce jour dans l'automatisation de la

plupart des bibliothèques universitaires n'ont pas encore à ce jour mis les ordinateurs aux services de leurs usagers.

C'est par le biais de BADADUQ que les bibliothèques du réseau allaient prendre contact avec les télécommunications en 1974 grace à l'opération dite "terminal" qui consistait à doter chacune d'au moins un terminal pour l'interrogation et l'alimentation du catalogue collectif. Le système BADADUQ-1 était supporté sur un ordinateur CYBER localisé à Québec et les terminaux des bibliothèques se reliaient par coupleurs acoustiques aux éléments du réseau de données existant à cette époque.

Aujourd'hui les bibliothèques du réseau de l'U.Q. possèdent quelques centaines de terminaux reliés directement au réseau de données. Les usagers bénéficient toujours de la priorité d'accès à la base de données BADADUQ qui est maintenant supportée par le logiciel SIGIRD sur un ordinateur VAX de l'UDAM. Ils ont, l'an dernier, effectué plus de 90 000 interrogations des catalogues pour un total de 35 000 heures. L'utilisation de la base de données BADADUQ par le personnel des bibliothèques, tant professionnel que technique, fait depuis longtemps partie intégrante de leur travail, que ce soit pour assister l'usager au repérage, pour localiser un document dans le réseau ou pour alimenter la base de données. L'ordinateur de support ne suffit plus à répondre aux besoins et le réseau s'apprete à ajouter un second VAX dédié à cette application.

6.2 Pret entre bibliotheques

L'accès à un catalogue collectif par les usagers a eu un impact direct sur le pret entre bibliotheques dans le reseau, puisque ceux-ci ne distinguaient plus un document localisé chez-eux ou dans une autre bibliothèque.

En 1978, les bibliotheques décidaient d'utiliser le réseau de messagerie pour le transfert des demandes de P.E.B. et elles s'engageaient à y répondre dans un délai maximum de 3 jours. Le système nommé Biblio-Poste réduit au strict minimum les informations requises et il fournit d'utiles informations de gstion sur le nombre et la nature des documents prêtés et empruntés. En 1983-84, près de 20 000 transactions de P.E.B. ont été acheminées sur le réseau de données, soit la moitié des emprunts du réseau. Le délai moyen d'obtention des documents est de quatre jours comparé à 8 jours pour les emprunts à l'extérieur du réseau.

Depuis l'essai iNet, les bibliothèques de l'U.D. utilisent le système ENVOY-100 de Bell Canada pour accélérer le prêt avec certaines bibliothèques. De plus, l'interface Infotex-Poste permet de générer des TELEX à partir du système Biblio-Poste. Plutôt que d'utiliser des éléments disparates, le réseau compte se doter au cours de la prochaine année d'un véritable système de gestion et de contrôle du P.E.B. possédant les interfaces nécessaires avec les réseaux externes (TELEX, EOS-CNCP, ENVOY-100) et avec son catalogue collectif (BADADUQ). En plus de réduire les coûts, cette approche évite l'apprentissage de plusieurs systèmes dédiés à la même fonction.

6.3 Accès aux bases de données externes

Malgré la mise en commun des collections dans un catalogue collectif comprenant près d'un million de notices, dont 40 000 titres de périodiques, les ressources documentaires de l'U.D. demeurent relativement faibles. Le réseau cherche à combler cette lacune en tirant profit au maximum des services de repérage des bases de données offerts par les serveurs américains et européens.

Les équipements fournis dans le cadre de l'opération terminal" de BADADUQ en 1974 ont servis également au lancement du repérage automatisé, en utilisant les ports publics DATAPAC. Aujourd'hui, tous les terminaux reliés au réseau de données peuvent utiliser les passerelles DATAPAC pour rejoindre les serveurs externes. De plus, la plupart des bibliothèques du réseau sont abonnées au service iNet-2000 de TELECOM Canada et ont participé à l'expérience-pilote. En 1983-84, les bibliothèques ont effectué 900 heures de recherches chez 10 serveurs différents offrant plus de 400 bases de données. Elles utilisent également d'une façon régulière le système DOBIS de la Bibliothèque nationale du Canada pour la localisation de documents.

6.4 Préparation des données catalographiques

Tel que mentionné précédemment, la préparation des données catalographiques est considérée comme une activité locale et le choix du système est laissé à la discrétion de chaque bibliothèque, à la condition que les données soient versées au catalogue collectif sur le S.I.G.I.R.D. L'U.D.T.R. a développé son propre module de catalogage sur son ordinateur CYBER (TACO), tandis que les autres bibliothèques utilisent soit le module de catalogage du S.I.G.I.R.D., soit un logiciel de préparа-

tion de lots de données sur l'ordinateur CYBER de Québec. Le système interne de transfert de fichiers assure l'acheminement des données entre les ordinateurs impliqués.

Les systèmes de catalogage du réseau tirent profit des sources externes de notices catalographiques grace aux systèmes TACO et RECO qui effectuent le repechage des notices MARC à la B.N.C. Le système de transfert par bandes magnétiques sera remplacé incessamment par le module de transfert de fichiers de modèle O.S.I. de la B.N.C. que l'U.D. a installé sur l'ordinateur CYBER-825 de Québec. Les notices seront par la suite reacheminés vers les systèmes de catalogage du réseau réduisant ainsi de trois semaines à 24 heures le délai de repechage.

A moyen terme, le module de transfert de fichiers de modèle O.S.I. sera installé sur les ordinateurs supportant le catalogage (tel que S.I.G.I.R.D. et TACO) et nous souhaitons pouvoir communiquer avec d'autres sources de repechage telles que UTLAS et le serveur québécois ISI-Informatech.

7- Omniprésence des télecommunications

La description des opérations du réseau de télédocumentation visait à démontrer que les télécommunications sont devenues en l'espace de 10 ans, un élément essentiel dans toutes les opérations de la chaine documentaire, que ce soit au niveau d'un réseau ou dans une bibliothèque particulière. On constate également que les communications ne se limitent pas à des réseaux restreints comme celui de l'U.D., mais impliquent également des échanges constants avec de nombreux organismes que ce soit pour le repérage de l'information, le pret, le catalogage ou les acquisitions.

Les bibliothèques universitaires ont une longue tradition de collaboration et d'échange de services: l'interdépendance s'est amplifiée au cours des dernières années, compte tenu de l'explosion de la documentation et des restrictions budgétaires. Il n'est donc pas étonnant de constater que les bibliothèques soient devenues des utilisateurs importants des services de communications et soient entrées, de plein pied dans le monde moderne de l'information.

8- Problèmes reliés à l'évolution des bibliothèques

Les bibliothèques utilisent depuis une décennie des ordinateurs et des systèmes de télécommunications conçus pour d'autres besoins, et ils sont peu à peu devenues entièrement dépendantes d'une technologie qui echappe à leur contrôle. De plus, ces

systèmes de communications sont confiés à des responsables avec lesquels ils ont parfois des rapports très lointains. Un service peut par exemple etre entièrement paralysé par un probleme de télécommunication nécessitant l'intervention du service de l'informatique local, des services des terrains et batiments et d'une compagnie de téléphone. Etant donné la complexité des réseaux utilisés, il n'est pas facile pour la bibliothèque de déceler rapidement la nature du problème et d'obtenir l'intervention rapide des responsables impliqués.

Meme si la plupart des autorités responsables des bibliotheques sont favorables à l'utilisation des nouvelles technologies, elles sont réticentes à consacrer les sommes nécessaires à des projets pilotes qui permettraient d'amoindrir l'impact des changements. Les restrictions budgétaires rendent également très difficile l'obtention des investissements suffisants pour une planification à moyen et à long terme et les systèmes sont souvent construits à partir d'éléments disparates diminuant ainsi l'efficacité et la rentabilité de l'ensemble des services.

Les spécialistes des télécommunications et de l'informatique ont tendance à sous-estimer la complexité des systèmes des bibliothèques et à négliger la participation de leur personnel, en sous-estimant sa capacité de compréhension. De leur coté, les bibliotheques ont souvent négligé l'acquisition des connaissances nécessaires à la définition de leurs besoins et au contrôle de leurs projets. De plus, elles ont été réticentes à redéfinir leurs services en fonction des besoins réels de leurs clientèles, cherchant plutot à utiliser les techniques modernes dans des structures traditionnelles.

9- Les éléments de solution

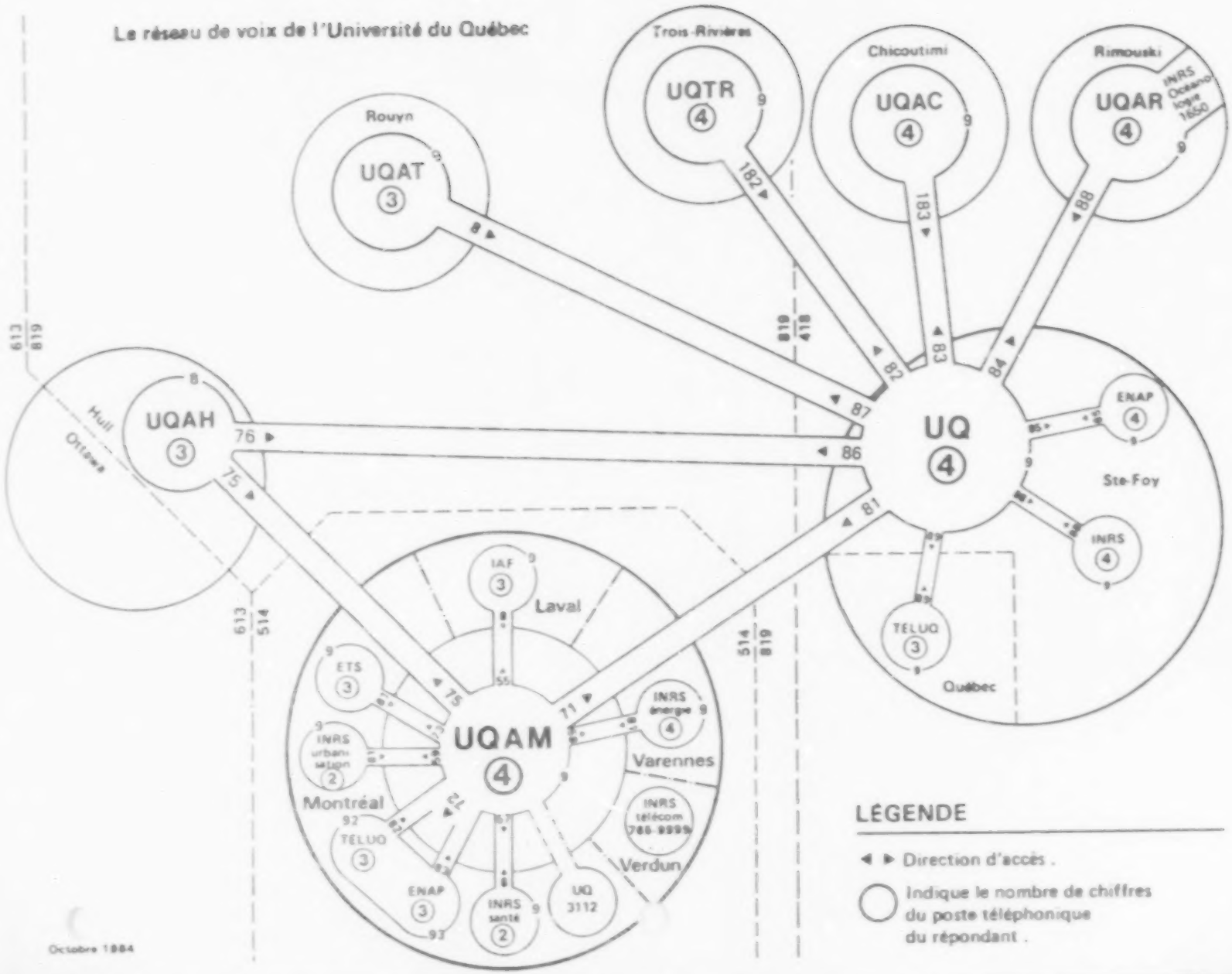
Les bibliothèques doivent d'abord prendre conscience de l'importance des télécommunications dans leur travail quotidien et de la nécessité d'acquérir les notions fondamentales pour la définition de leurs besoins et la compréhension des problèmes rencontrés. Il existe à cette fin des cours intensifs donnés régulièrement dans les grandes villes canadiennes mais il y aurait lieu d'exiger une formation beaucoup mieux adaptée aux bibliothèques. Que ce soit au niveau local ou dans un réseau, les bibliothèques d'aujourd'hui devraient pouvoir compter sur une équipe d'analystes sous leur responsabilité, capables d'analyser leurs besoins, de définir en détail les systèmes à implanter, du moins au niveau des spécifications, et de suivre le développement.

Les bibliothèques doivent revenir à des objectifs plus modestes, tournés avant tout vers les besoins en information de leurs usagers respectifs. Le contrôle universel de la littérature dans un format complet est un objectif louable pour les bibliothèques nationales mais n'a rien à voir avec le rôle d'une bibliothèque universitaire ou publique. Celles-ci devraient plutôt consacrer leurs efforts à l'exploitation des sources d'information et à l'obtention rapide des documents nécessaires.

10- Conclusion

Même si les prédictions futuristes des années 1970 concernant le nouveau monde de l'information ne semblent pas se réaliser au rythme prévu, le processus est bien enclenché. Malgré leur réputation de résistance au changement, les bibliothèques constituent probablement un des secteurs d'activité qui a su intégrer le plus rapidement les nouvelles technologies, au point où ses méthodes de travail sont complètement modifiées depuis 10 ans. On assiste présentement à une convergence des technologies de l'information (télécommunications, ordinateurs, vidéodisques, microcopie, etc...) et à une décentralisation vers les usagers (micro-ordinateurs). Cette seconde vague risque de bouleverser encore davantage le secteur de l'information en offrant une compétition beaucoup plus vive au monde des bibliothèques.

Le réseau de voix de l'Université du Québec



Octobre 1984

LÉGENDE

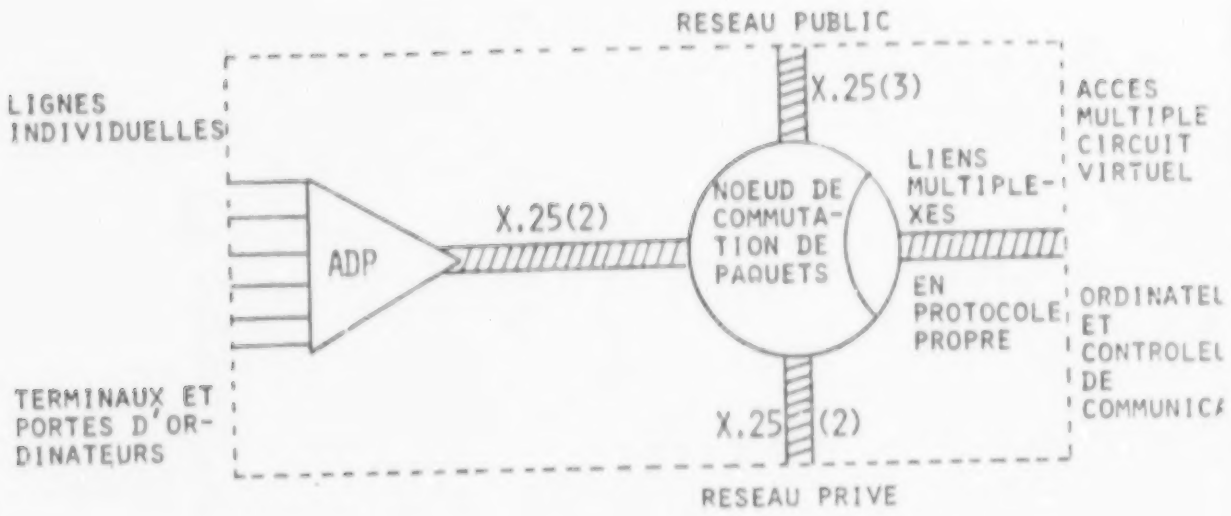
◄ ► Direction d'accès .

○ Indique le nombre de chiffres du poste téléphonique du répondant .

FIGURE 1

FIGURE 3

CONCEPT DU RESEAU: DEUX ELEMENTS DE BASE



- ADP (ASSEMBLEUR-DESASSEMBLEUR DE PAQUETS): S'OCCUPE DE TOUTES LES LIGNES INDIVIDUELLES
- NCP (NOEUD DE COMMUTATION DE PAQUETS): S'OCCUPE DE TOUS LES LIENS MULTIPLEXES

LE RESEAU TELEMATIQUE DE L'UNIVERSITE DU QUEBEC 1984

n représente le nombre de concentrateurs

A- CHICOUTIMI
B- RIMOUSKI
C- QUEBEC
D- TROIS-RIVIERES
E } - HULL
F }
G - MONTREAL
H - ROUYN

12 noeuds
71 concentrateurs
22 ordinateurs
1000 terminaux ascii micros
20 terminaux synch. mode 4

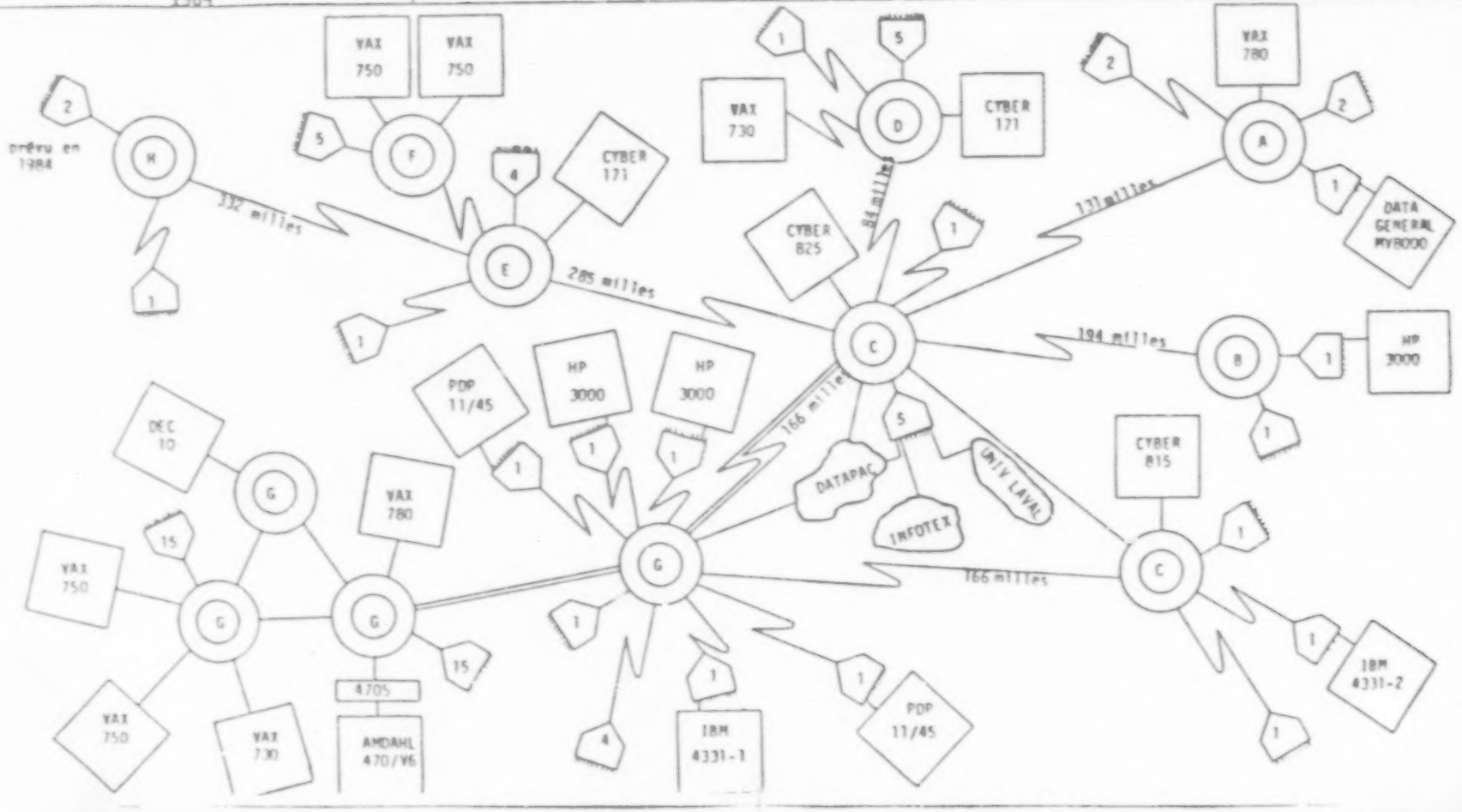


FIGURE 2

INTERCONNECTION THROUGH APPLICATION LEVEL PROTOCOLS

Edwin Buchinski

National Library of Canada

ABSTRACT

The options available for interconnecting a variety of computer devices have been greatly expanded through the use of evolving technology in data processing and data communications. To optimize the potential for interconnecting heterogeneous systems, standards bodies such as the International Organization for Standardization (ISO) and the Consultative Committee for International Telephone and Telegraph (CCITT) developed a reference framework to guide the development of standard procedures for open systems interconnection (OSI). This paper describes how the National Library of Canada, working jointly with a number of organizations, is using the evolving OSI framework and standards to create uniform procedures or protocols to support communication or interconnection between applications running on separate and previously incompatible systems. Existing and prospective systems within the library, publishing and information sectors must be able to communicate with each other if libraries and their users are to benefit from the variety of services that could be provided by a decentralized nationwide library and information network.

EVOLVING POTENTIAL FOR INTERCONNECTION

The technology of the late 1960's and early 1970's required system developers to use large and expensive mainframe computers to automate complex applications. Library applications such as cataloguing proved inherently difficult to automate since they must be supported by sophisticated record creation, data base management and information retrieval procedures. The cost of acquiring the needed hardware and software forced libraries to pool their resources and use a limited number of centralized systems since individual institutions could not afford the required CPU, disc storage and operational support. To realize the benefits of automated applications libraries used remote terminals to access the centralized system. System-specific procedures or protocols had to be followed to access the centralized databases and activate the central system application programs. These proprietary procedures included system specific terminals, membership fees, manuals and associated overheads such as staff training. The inherent features and overhead of using each system limited the number of centralized systems that libraries could afford to use economically.

During the mid 1970's, very large scale circuit integration (the "chip") gradually reduced the cost and greatly increased the power of data processing and data communications equipment. As a result, the "chip" radically altered the need for libraries to rely entirely on centralized systems for automated application support. The availability of powerful micro and mini-computers, cheap disc storage facilities and fourth generation applications development tools has enabled individual libraries to run a number of automated applications locally and to supplement these local resources with services provided by remote sources.

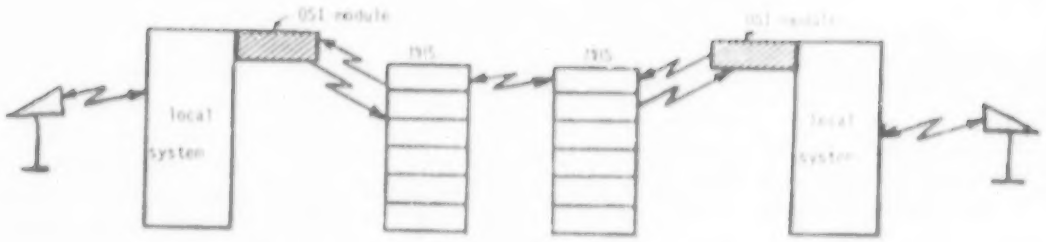
In addition to providing opportunities for greater local autonomy and flexibility, the evolving technology is threatening to restructure the cost of data communications. Existing telecommunications tariffs for telecommunications connections to the local or remote computer will likely go up as local measured service or its equivalent is introduced in Canada. Cost of long distance communications is predicted to decline if CRTC allows CN/CP Telecommunications to compete with Telecomm Canada in providing long haul telecommunications services.

This environment will produce considerable impetus and pressure for individual libraries to acquire a substantial amount of local data processing and storage facilities. In order to realize these new opportunities libraries will have to adopt standard procedures or application layer protocols to interconnect systems with different types of hardware and to enable local applications such as acquisitions, interlibrary loan, cataloguing, etc. and to interchange meaningful data with similar applications running on remote systems. The standalone local systems will not require the dedicated connections to a single remote host system that was so prevalent in earlier library networks. Future library applications software will be designed to interconnect independent systems running applications such as acquisitions, interloan, cataloguing, etc. and to communicate with each other through temporary connections whenever required. Figure 1 illustrates the two model of interconnections that will be available to support applications protocols developed in conformance to the open systems interconnection reference model developed by ISO and CCITT.[1]

The designers of the OSI Reference Model initially assumed that independent systems would use real-time connection-oriented communications facilities to interchange data. This assumption meant that every system was required to implement a substantial set of standardized functions before application specific data could be exchanged. Now extensions are being made to the OSI model to allow for connectionless communications procedures to permit automated applications to exchange data by using intermediary systems and services, such as the recently standardized message handling services.[2]

There are numerous technical subtleties and cost implications associated with connection-oriented and connectionless or message-oriented communications. Since the range of functions that must be implemented in a connection-oriented application is much greater, the effort and cost is considerably larger than in a connectionless implementation. Communications costs will be higher in the connectionless environment since applications must purchase the

a) Connection-oriented - single session per transaction



b) Connectionless or message-oriented - separate sessions to complete a transaction

FIGURE 1 -- TWO MODES OF INTERCONNECTION

PHASE / PROTOCOL	1 Application Model	2 Service Spec.	3 Protocol Spec.	4 Sample Program	5 Protocol Agreement	6 Protocol Implementation	7 Device Test
FILE TRANSFER							
VERSION 1	Sept. '82 prel. version Mar. '83	Nov. 83	Aug. 83	Mar. 84	Mar. 84	Jan. 85	Apr. 85
VERSION 2		Jan. 84	Mar. 84	May 84			
VERSION 3	Sept. experience	Mar. 84	June 84		May 84	May 85	Aug. 85
VERSION 4		Mar. 85	May 85				
ADDITIONS	Dec. 84	Feb. 85	May 84	Oct. 84		Dec. 85	Apr. 85
DIRECTORIES	Mar. 84	Oct. 84	Oct. 84			May 85	
RECORD TRANSFER	Dec. 84	Mar. 85	May 85	July 85			

FIGURE 2 -- PROTOCOL DEVELOPMENT MILESTONES

communications services provided by the intermediaries. Ease of implementation and more limited hardware and software requirements make connectionless applications more attractive to institution's with restricted resources. Apart from these considerations, applications such as book acquisition and interlibrary loan are not amenable to real-time operation, since they require human intervention before a response can be provided to a request received from a remote system. Since the individual will need time to verify availability of the requested item, the real-time response required in a connection-oriented environment is impossible. These considerations will probably dictate that the connectionless mode of interconnection will predominant as libraries in Canada gradually implement the application protocols which are currently being developed and tested jointly within the National Library's network program.

APPLICATION PROTOCOL DEVELOPMENT PROGRAM

Protocols are merely a standardized set of messages and procedures for exchanging information among independent systems. Each message must conform to a specified format, include all mandatory information and must only be issued under specific conditions. Every communication or data interchange between the independent systems will end automatically whenever either system fails to follow the specified procedures (i.e., protocol).

The National Library follows a well defined, set of procedures for standardizing application protocols. Since late 1980, the Task Group on Computer/Communications Protocols for Bibliographic Data Interchange (subsequently referred to as Task Group) has advised the National Library on international and national developments and strategies applicable to open systems interconnection in general and to library/information applications in particular. The Task Group membership is broadly based and includes experts from the telecommunications, data processing, research, publishing and library applications sectors.[3]

Based on Task Group advice, the National Library undertakes the development of specific protocols through contracted research. The consultants typically produce three reports comprising respectively a functional model, a service specification and a protocol specification. A functional model identifies the participants and the kinds of functions that are performed to carry out a specific library application such as interlibrary loan for example. A service specification defines the kinds of messages that need to be exchanged to support the application. A protocol specification defines the hardware and software independent computer instructions that must be executed to ensure that the messages will be exchanged in accordance with strictly defined sequences and formats.

To foster application protocol testing and independent implementation, the National Library contracts with consultants to develop a sample program or a sample implementation, as appropriate for a given application. The sample program is written in a high level language, such as C or PASCAL, and provides facilities to "hook" the software into various operating systems and

input/output handlers that are proprietary and specific to individual hardware/software manufacturers. Sample programs have proven useful to organizations willing to adapt existing systems to operate in accordance with standard protocol specifications. To enable libraries and institutions that lack an existing system to participate in protocol testing and evaluation, the National Library has contracted for the development of specific protocol sample implementations. In addition to the capabilities provided in a sample program a sample implementation includes data creation, editing, storage and retrieval facilities. It represents a complete standalone system that is developed to run on a particular microcomputer supported by a specific database management system and is hardware and software specific.

Existing systems have the choice of using a sample program[4 to 7] or using only the protocol and service specifications[8 to 15] to guide them in their implementation. For each application protocol, the National Library is planning to conduct formal assessment tests with each system that implements each protocol to verify, to the extent possible, that the implementation conforms to the protocol specification. Standard procedures currently being defined within ISO will be followed by the National Library in supporting protocol testing and assessment. These procedures are being incorporated in protocol test facilities being developed at the National Library by its own staff and by contractors.

To assess the impact and utility of a given application protocol the National Library has established a number of protocol Development/Advisory Groups. Each group membership consists of a wide range of bibliographic and information interests represented by specific institutions capable and willing to participate in a test implementation of an application protocol. The group participants are screened to the extent practicable for their ability to represent the application requirements of library sector needs and viewpoints, such as academic, public, provincial, etc. Evaluation criteria are drawn up by the group members to detemine how well the protocol meets the user requirements within a field trial and its ability to support an operational environment.

Following completion of each field trial, the National Library expects to contract for necessary revisions and enhancements to each application protocol. Figure 2 provides a tabular summary of the respective application level protocols which are being developed and the stage and date at which each has occurred or is scheduled to happen.

The National Library hopes to foster the wide acceptance of OSI within the bibliographic and related sectors by making the application protocols and sample programs available to any organization that wishes to use them. To date UTLAS has received the ILL protocols and Geac has requested all application level protocols as these become available. Thus we foresee individual libraries as well as commercial firms contributing to OSI implementation. Application-specific software developed for specific machines (sample implementations) will be licenced to and available from private software houses. Policies relating to this distribution process are being developed.

APPLICATION PROTOCOL FUNCTIONS

Each application level protocol provides the end users with a set of functions that can be invoked to instruct application programs resident on the local and remote hosts to take a given well defined action. The following is a brief description of the kind of functions that users will be able to execute on systems that have implemented the individual application protocols developed by the National Library of Canada.

- The **file transfer protocol** allows users to transfer files of MARC records and MARC Record Distribution Service search requests between host systems. This protocol has been implemented on a variety of computers by individual institutions. The implementations were completed by the National Library on an IBM, the Université du Québec on a CDC, the University of Waterloo on a Geac and Carleton University on a Honeywell. Limited resources have meant that the implementations and field trial have yet to reach the full potential of this protocol.

- The **interlibrary loan protocol** allows users to exchange messages such as ILL requests, overdue notices, cancellations, recall notices, extension requests, etc. among participants. Eight institutions are currently testing this protocol which was implemented on standalone IBM PC workstations.

- The **acquisitions protocol** was modelled closely on the ILL model. It will allow libraries to submit purchase orders, return requests, claims, etc. to vendors and receive machine-readable invoices and status reports from the vendors.

- By using the **directory protocol** users will be able to determine what services are available from which organizations and under what conditions. This protocol assumes that the directory database will be distributed across many systems with minimal replication of records and provides functions which will permit users to effectively query and update distributed databases. It also defines some initial application management routines and will provide participants with an introductory view to distributed application statistic gathering and trouble shooting.

- Work in **record transfer** has just commenced. We expect this protocol to complement file transfer by enabling users to transfer a record at a time from source databases to applications such as interlibrary loan, acquisitions and cataloguing. A standard intersystem information query protocol based on the evolving ANSI Z39.50 standard will be implemented.

Except for file transfer all the other protocols are message oriented and rely on connectionless communications support. To date our implementation and testing strategy has concentrated on interconnecting remote and independent systems. However, as the concept of OSI and our understanding matures it is becoming evident that the protocols are equally valid for systems interconnection over local area networks. Figure 3 provides a schematic of a local area network which links a variety of applications running on standalone micro-computers. The local area net can in turn be linked to other systems using the application level protocols.

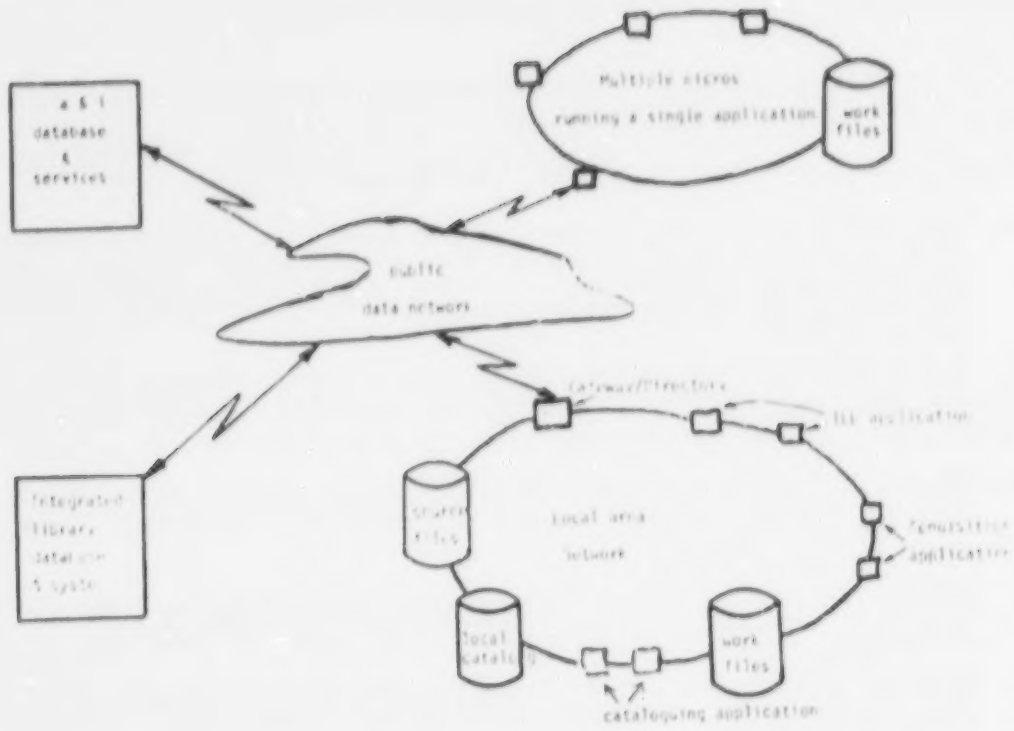


Figure 3 - Potential application interconnections.

CONCLUSION

Application level protocols provide libraries and every industrial sector with new opportunities for local systems autonomy without necessarily sacrificing access to a vast array of information resources. They enable systems that are large or small to exchange information and to function as equals. Application level protocols make intersystem communication economically, technically and politically attractive. The challenge to exploit this new potential for interconnection and effective user service will require librarians to devote considerable effort before open systems interconnection is fully realized. Results to date indicate that this effort should indeed be expanded.

REFERENCES

1. ISO 7498. Information Processing Systems - Open Systems Interconnection - Basic Reference Model.

2. X.400 Message Handling Systems: System Model - Service Elements.

3. National Library of Canada. Task Group on Computer/Communications Protocols for Bibliographic Data Interchange. Task Group on Computer/Communications Protocols for Bibliographic Data Interchange: Interim report. Ottawa, October 1983.

4. National Library of Canada. BCIG File Transfer Protocol Sample Program Documentation (Draft). [Prepared by] Computer Gateways Inc. [Ottawa] January 31, 1983.

5. National Library of Canada. BCIG FTP Sample Program Implementor's Guide (Draft). [Prepared by] Computer Gateways Inc. [Ottawa] January 31, 1983.

* 6. National Library of Canada. Acquisitions Protocol Module (APM) System interface. [Prepared by] Computer Gateways Inc. [Ottawa] May 31, 1984.

* 7. National Library of Canada. Acquisitions Protocol Module (APM) System Test Specification. [Prepared by] Computer Gateways Inc. [Ottawa], July 27, 1984.

* 8. National Library of Canada. Acquisitions in the Book Industry Service Specification. [Prepared by] Computer Gateways Inc. [Ottawa], February 15, 1984.

* 9. National Library of Canada. Acquisitions in the Book Industry Protocol Specification. [Prepared by] Computer Gateways Inc. [Ottawa], March 30, 1984.

* 10. National Library of Canada. Network Directory Services Specification. [Prepared by] Cognos Inc. Ottawa, September 10, 1984.

* 11. National Library of Canada. Network Directory Service Protocol Specification. [Prepared by] Cognos Inc. Ottawa, September 11, 1984.

* 12. National Library of Canada. Interlibrary Loan (ILL) Service Specification (revised). [Prepared by] Computer Gateways Inc. [Ottawa] November 15, 1983.

* 13. National Library of Canada. ILL Protocol Specification. [Prepared by] Computer Gateways Inc. [Ottawa], June 30, 1983.

* 14. National Library of Canada. A File Transfer Service for the Bibliographic Interest Group. [Prepared by] Computer Gateways Inc. [Ottawa], April 30, 1982.

* 15. National Library of Canada. A File Transfer Protocol for the Bibliographic Interest Group. Version I.0. [Prepared by] Computer Gateways Inc. [Ottawa]. August 31, 1982.

* Available only to individuals or organizations that have formally agreed to abide by the implementation criteria specified by the National Library of Canada.

TELECOMMUNICATIONS AND DEREGULATION

by

Kenneth Wyman

TELECOMMUNICATIONS AND DEREGULATION

A. Introduction

I am pleased to have the opportunity to participate in this session.

The word 'deregulation' has been widely used in the Canadian media recently, both in relation to regulated industries generally and to the telecommunications industry in particular. What is meant by the term 'deregulation', in relation to the Canadian telecommunications industry? What changes would be required in the present Canadian approach towards telecommunications regulation, if the full 'deregulation' option were to be implemented in Canada? What are the major issues that are on the regulatory agenda now, and how will the resolution of these issues impact on telecommunications users? In my remarks today, I will attempt to briefly address each of these questions.

B. Background

By way of background, it may be useful to begin w'th a brief description of the present industry and regulatory environment for telecommunications in Canada. Within the Canadian telecommunications carrier industry, there are at present two main carrier groups. The first group comprises the member companies of Telecom Canada, which include the following: Bell Canada, operating in Ontario and Quebec; B.C. Telephone, operating in British Columbia; the three Prairie telephone companies (Alberta Government Telephones, Saskatchewan Telecommunications, and Manitoba Telephone); and four telephone companies operating in the Atlantic provinces (New Brunswick Telephone, Maritime Telephone, Island Telephone, and Newfoundland Telephone Company).

.../2

Each of the member companies of Telecom Canada continue at present to have a monopoly in their respective territories in the provision of intra-company public telephone service, and they join together in Telecom Canada to provide inter-provincial and international services. Taken together, the Telecom Canada member companies provide the backbone of the public switched telephone network across Canada, and at present Telecom Canada members continue to have a monopoly on the provision of both local and long distance public telephone service in their respective territories. Telesat Canada, which is the Canadian domestic satellite carrier, is also a member of Telecom Canada. It is jointly owned by the Canadian government and by a number of Canadian telecommunications carriers. The second main carrier group in Canada is CNCP Telecommunications, which competes with Telecom Canada in the provision of a variety of data and private line network services. There are also a number of independent telephone companies in the Canadian carrier industry.

Viewed in historical perspective, the Canadian telecommunications carrier industry has for many years been subject to a considerable degree of regulation. Furthermore, this regulation has been of two main types: first, entry and interconnection regulations, which protected the telephone companies and greatly restricted the scope for potential competition in the provision of telecommunications services; secondly, regulation of the rates of the services offered by the telephone companies on a monopoly basis.

Telecommunications carrier regulation in Canada is at present divided between the federal and provincial levels of government. Certain carriers are regulated at the federal level for all their activities that are subject to regulation, whereas

.../3

other carriers are regulated at the provincial level. At present, there is no direct regulation of Telecom Canada; its member companies are subject to federal or provincial regulation, depending upon the company.

The Canadian Radio-television and Telecommunications Commission (the CRTC) is the agency responsible for the regulation of those telecommunications carriers which are federally regulated. At present, these carriers include: Bell Canada, British Columbia Telephone Company, Telesat Canada, CNCP Telecommunications, and the telephone subsidiaries of Canadian National Telecommunications (Northwest Tel and Terra Nova Tel). Taken together, the carriers regulated federally by the CRTC represent more than two-thirds of the assets, revenues, and telephones in the Canadian telecommunications carrier industry. Decisions made by the CRTC have a direct impact on the majority of Canadian telecommunications subscribers and indirectly may impact upon the remainder to the extent that provincially regulated carriers and their regulators are affected by CRTC decisions. Nevertheless, in contrast to the situation in the United States, there is no single regulatory agency in Canada which at present ensures that a consistent approach to telecommunications regulatory policy is followed across the country.

Telecommunications technology today, in Canada and in many other countries, is experiencing a fundamental revolution from the traditional analogue, electro-mechanical technology to the world of digital electonics. Rapid and accelerating developments in micro- electronics and computer technology, together with the development of new transmission technologies, are both reducing

.../4

costs and greatly expanding the range of facilities and services. The new technology has increasingly blurred the traditional industry boundaries between the computer and telecommunications industries, and has greatly increased the potential for competitive entry into the markets for any telecommunications services which were previously monopolized by the telephone companies. In Canada, the scope of competition in the provision of terminal equipment services, (including telephone sets, private branch exchanges and keysets) has widened considerably in recent years, as a result of both technological developments and decisions by the CRTC and some provincial regulatory bodies which have liberalized the rules of governing the attachment of subscriber-provided terminal equipment to the public switched telephone network. Other regulatory decisions by the CRTC have also promoted competition in the provision of private-line services, and of enhanced services, in the markets served by the federally regulated carriers. As noted earlier, the Canadian telephone companies at present continue to retain a monopoly in the provision of public long distance as well as local telephone services.

C. Deregulation and the Regulatory Status Quo

Within the context of the telecommunications industry and regulatory environment described briefly above, I turn now to the question arises of what is meant by the term 'deregulation', in relation to the Canadian telecommunciations industry. As noted earlier, the term 'deregulation' has been widely used

in the Canadian media recently, both in relation to regulated industries generally and to the telecommunications industry in particular. However, there appears to be considerable confusion as to what deregulation would mean, specifically as it would apply to the Canadian telecommunications industry. In this regard, I believe that it is necessary to determine whether deregulation refers to the removal of the regulatory barriers which prevent entry into the markets for some telecommunications services, or whether it refers to the removal of the existing regulation of the rates for telecommunications services provided by the telecommunications carriers, or whether deregulation is meant to imply the complete removal of both regulatory restrictions on entry and regulatory controls over carrier rates. For purposes of this paper, I believe that it is appropriate to define 'full deregulation' as meaning the complete elimination of all existing restrictions with respect to both entry and rates.

Based on this definition, it is also possible to identify a variety of possible policy options which, in my view, are appropriately characterized as partial, rather than full, deregulation of the Canadian telecommunications industry. For example, one policy option for partial deregulation could be to remove the regulatory restrictions that presently exist on entry into the provision of public telephone service, but at the same time to maintain some or all of the present regulation of telephone rates. Similarly, another policy option for partial, rather than complete, deregulation of Canadian telecommunications could be to reduce or eliminate the present regulation of carrier rates, while maintaining some or all of the present regulatory restrictions on entry into the provision of public telephone service.

I turn now to the question of what changes would be required to the present Canadian approach towards telecommunications

regulation, if the full 'deregulation' option were to be implemented in Canada. In this regard, it is clear that some fundamental changes in the present telecommunications regulatory policy would be required to implement the full deregulation option, defined to include the complete removal of entry as well as rate regulation. As noted earlier, on the entry side, decisions by the CRTC and by some provincial regulators, have removed in recent years the previous regulatory barriers to entry and competition in the provision of some telecommunications services, with terminal equipment being perhaps the most important example where such deregulation of entry controls has already taken place. However, even at the federal level, a substantial share of the revenues of the carriers regulated by the CRTC are at present derived from services provided on a monopoly basis, including public long distance and local telephone service, although this situation may change, depending on the outcome of the inter-exchange proceeding which is currently before the Commission. Furthermore, in the case of the markets served by some of the provincially regulated carriers, regulatory controls against entry continue to exist even in the case of some telecommunications services where entry has been liberalized at the federal level.

Implementation of the full deregulation option with respect to rates, for the services offered by the Canadian telecommunications carriers, would involve an even more fundamental and far-reaching change to the regulatory status quo. In this regard, it can be noted that, at the federal level, all telecommunications services provided by the federally-regulated carriers are at present generally subject to some degree of rate regulation by the CRTC, including not only those services which are offered by the carrier on a monopoly basis, but also those services such as terminal equipment and data and private line

transmission services, which are subject to some degree of competition. The only exception to this general rule of rate regulation at present occurs in the case where the telephone company provides certain competitive services, such as terminal equipment, through a separate subsidiary rather than directly through the regulated company.

D. The CRTC Regulatory Agenda: Looking to the Future

At the present time, the Canadian telecommunications carriers continue to derive the largest part of their revenues from local and long distance public telephone services that are provided on a monopoly basis. Furthermore, it is probable that at least for the next few years, the provision of local telephone service would continue to be provided on a near monopoly basis by the telephone companies, even if regulatory barriers to the provision of local service were to be removed. Under these circumstances, a case can be made to maintain some degree of rate regulation of the services provided by the telephone companies, primarily in order to protect the subscribers of monopoly services against unreasonably high rates. Nevertheless, it is clear that technological developments, together with CRTC regulatory decisions that have removed barriers to entry and interconnection, have increased the potential for competitive entry into many telecommunications markets, previously monopolized by the telephone companies. Furthermore, there are increasing demands from heavy users of long distance services, particularly large business users, that Canadian long distance rates should be significantly reduced. In this regard, it can be noted that Canadian long distance rates are generally much higher than those in the more competitive American environment, and that increasing concerns are being expressed by the Canadian telephone companies with respect to the possibility that Canadian long distance traffic will be diverted to American routes and facilities unless the Canandian

carriers are permitted greater flexibility to reduce Canadian long distance rates. The Canadian telephone companies also assert that Canadian long distance rates at present are set at levels well above the costs of providing long distance services.

Within the context outlined above, it is clear that Canadian regulators and government policy-makers will face difficult decisions in determining the appropriate future evolution of Canadian telecommunications regulatory policy in the years ahead. At the federal level, the CRTC has generally favoured liberalized entry where it is satisfied that competition would facilitate economic efficiency. Similarly, the Commission has generally been in favour of deregulating the rates for services provided by the telephone companies on a competitive basis, where it can be shown that unregulated competition is likely to be sufficient to protect users against unreasonably high rates, and where adequate safeguards are in place to ensure that the telephone companies do not cross-subsidize competitive services from monopoly service revenues. The Commission has also stressed the importance, as a regulatory policy objective, of ensuring that essential telecommunications services, particularly local services, are universally accessible.

Over the next year, it is possible to identify several major regulatory proceedings which the CRTC has inititated at the federal level, the outcome of which will have a major outcome on the future evolution of telecommunications regulatory policy at the federal level. In the inter-exchange hearing, which is presently being held, the Commission is considering whether competition should be introduced in the provision of public long distance services in the markets served by the federally regulated telephone companies, and if so, under what terms and conditions. The Commission is also dealing in this proceeding with a specific application from CNCP Telecommunications, which has requested the CRTC to order Bell and B.C. Tel to interconnect their local exchange facilities with CNCP so that CNCP can compete with Bell and B.C. Tel in the provision of public long distance services.

Over the next year, two other major items on the CRTC regulatory agenda are the Phase III Cost Inquiry proceeding, which is nearing completion, and the structural separations proceeding which the Commission plans to initiate in the near future. Both of these proceedings can be viewed within the context of the CRTC's efforts to reduce the regulation of the rates for services provided by the telephone companies on a competitive basis, while at the same time developing adequate safeguards to ensure that the telephone companies do not cross-subsidize the provision of their competitive services from monopoly service revenues. In Phase III of the Cost Inquiry, the CRTC's primary objective is to develop reliable service cost information that will assist the Commission in determining the existence and extent of cross-subsidy between broad categories of telecommunications services. In the structural separations proceeding, the Commission will be examining the merits of requiring the federally regulated telephone companies to provide certain competitive services, such as terminal equipment, through separate subsidiaries.

How will the resolution of the CRTC regulatory proceedings outlined above impact on telecommunications users? Precise impacts are impossible to forecast, since much will depend on the nature of the decisions that are made, and whether they are upheld by Cabinet. Nevertheless, two observations can be made by way of conclusion. First, given the increasing importance of telecommunications to the Canadian economy in the age of the information society, the future evolution of telecommunications regulatory policy is of fundamental importance to many sectors of our national life, to the extent that it impacts upon the economic efficiency of the telecommunications industry. Secondly, given the importance of the policy issues and the fact that both federal and provincial jurisdictions are involved, it is likely that the future evolution of telecommunications regulatory policy will ultimately be determined at the political level.

TÉLÉCOMMUNICATIONS:
LES ENJEUX DE L'AVENIR

JEAN-JACQUES ROUSSEAU
DIRECTEUR
POLITIQUE ET PLANIFICATION DE LA RECHERCHE
CENTRE DE RECHERCHES SUR LES COMMUNICATIONS
COMMUNICATIONS CANADA

AVANT PROPOS

IL ME FAIT PLAISIR DE PARTICIPER À TITRE DE CONFÉRENCIER AU SÉMINAIRE DE VOTRE CONGRÈS SUR LES TÉLÉCOMMUNICATIONS.

INTRODUCTION

LE BUT DE MON EXPOSÉ EST DE VOUS DONNER UN APERÇU DES RÉALISATIONS CANADIENNES DANS LE DOMAINE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS ET DE FAIRE UN TOUR D'HORIZON SUR CE QUE NOUS RÉSERVE L'AVENIR.

L'HISTOIRE

DANS LE DOMAINE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS, L'HISTOIRE NOUS RÉVÈLE QUE LE CANADA A ÉTÉ LE SITE DE LA RÉALISATION DE PLUSIEURS PREMIÈRES:

- MONSIEUR BELL A INVENTÉ LE TÉLÉPHONE À BRANTFORD EN ONTARIO;

- MARCONI A FAIT LA DÉMONSTRATION DU TÉLÉGRAPHE SANS FIL À TERRE-NEUVE;

- LE PREMIER SATELLITE COMMERCIAL DE TÉLÉCOMMUNICATION DU MONDE A ÉTÉ EXPLOITÉ PAR TÉLÉSAT CANADA; ET

- UN CHERCHEUR CANADIEN A INVENTÉ TÉLIDON, LE SYSTÈME VIDÉOTEX ALPHA-GÉOMÉTRIQUE.

LE CANADA A, DEPUIS TOUJOURS, RECONNU L'IMPORTANCE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS. VU L'ÉTENDUE DE SON TERRITOIRE ET L'ÉPARPILLEMENT DE SA POPULATION, L'ESSOR DU CANADA, ET MÊME SA SURVIE, A D'ABORD TENU À L'EFFICACITÉ DE SES MOYENS DE TRANSPORT ET DÉPEND MAINTENANT, DE PLUS EN PLUS, À CELLE DE SES TÉLÉCOMMUNICATIONS.

C'EST AVEC CES CONTRAINTES À L'ESPRIT QUE DES CANADIENS ONT PRIS LA DÉCISION, IL Y A PLUS DE VINGT ANS DÉJÀ, D'ÉTABLIR UN RÉSEAU NATIONAL DE TÉLÉCOMMUNICATIONS SPATIALES, UNE RÉALISATION QUI EST UN BON EXEMPLE DE LA HAUTE QUALITÉ DU SAVOIR-FAIRE CANADIEN DANS LE DOMAINE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS.

L'ODYSSÉE SPATIALE DU CANADA A COMMENCÉ EN 1959. C'EST À CE MOMENT LÀ QUE DES CANADIENS ONT ENTREPRIS DES TRAVAUX DE CONCEPTION QUI ONT MENÉ AU LANCEMENT EN 1962 DU PREMIER D'UNE SÉRIE DE SATELLITES CANADIENS AYANT POUR MISSION DE RECUEILLIR DE L'INFORMATION SUR L'IONOSPHÈRE.

TRÈS TÔT AU COURS DE NOTRE PROGRAMME SPATIAL, IL EST DEVENU ÉVIDENT QUE SEULE UNE UTILISATION DES SATELLITES AXÉE SUR LA SOLUTION DES BESOINS STRATÉGIQUES DU PAYS PERMETTRAIT DE TIRER PLEINEMENT PARTI DES BIENFAITS DE L'ESPACE. AU NOMBRE DE CES BESOINS STRATÉGIQUES FIGURAIT LA NÉCESSITÉ DE PROLONGER LES SERVICES DE TÉLÉCOMMUNICATIONS POUR LES METTRE À LA PORTÉE DE TOUS LES CANADIENS.

LE RÉSEAU NATIONAL DE TÉLÉCOMMUNICATIONS A ÉTÉ INAUGURÉ EN 1969 AVEC L'ÉTABLISSEMENT DE TÉLÉSAT CANADA, SOCIÉTÉ APPARTENANT AU GOUVERNEMENT ET À L'INDUSTRIE PRIVÉE. TROIS ANS PLUS TARD, ANIK A-1 DEVENAIT LE PREMIER SATELLITE GÉOSTATIONNAIRE EXPLOITÉ PAR LE CANADA. VINT ENSUITE HERMÈS, PREMIER SATELLITE DU MONDE À ACHEMINER DES TÉLÉCOMMUNICATIONS DANS LES BANDES DE 12 ET 14 GHz. HERMÈS A ÉTÉ CONÇU ET CONSTRUIT PRESQU'ENTIÈREMENT AU CANADA.

IL Y A À PEINE DEUX ANS, LE CANADA A FAIT UN AUTRE GRAND PAS EN FAISANT METTRE SUR ORBITE LE SATELLITE ANIK-C, LE PREMIER SATELLITE COMMERCIAL DE GRANDE PUISSANCE PERMETTANT À DES ANTENNES DE DIMENSIONS RÉDUITES DE CAPTER DES SIGNAUX DE L'ESPACE.

AUJOURD'HUI LE CANADA EST PRESQU'À TOUS LES ÉGARDS À L'AVANT-GARDE DANS LE DOMAINE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS, QUE CE SOIT DANS LA CONCEPTION, LA MISE AU POINT ET LA FABRICATION DE MATÉRIEL, OU QUE CE SOIT DANS LA PLANIFICATION, L'INSTALLATION ET L'EXPLOITATION DE SYSTÈMES.

EN PLUS D'AVOIR À SON COMPTE UN RÉSEAU NATIONAL DE TÉLÉCOMMUNICATIONS SPATIALES, LE CANADA FAIT PARTIE DES 8 PAYS QUI SE PARTAGENT À EUX SEULS 75% DES QUELQUES 550 MILLIONS DE POSTES TÉLÉPHONIQUES SUR CETTE TERRE; PLUS DE 2 500 ENTREPRISES DE RADIO ET DE TÉLÉVISION EXPLOITENT UN VASTE RÉSEAU DE DIFFUSION D'UN OCÉAN À L'AUTRE; NOUS AVONS MIS SUR PIED UN ENSEMBLE DE RÉSEAUX TERRESTRES DE TÉLÉCOMMUNICATIONS DE PLUS DE 160 000 KILOMÈTRES. CES RÉSEAUX DÉSSERVENT L'ENSEMBLE DU PAYS COUVRANT 6 FUSEAUX HORAIRES; ET IL Y A PLUS DE 87 000 KILOMÈTRES DE CÂBLE COAXIAL D'INSTALLÉ AU CANADA. C'EST LE PLUS GRAND RÉSEAU DU GENRE AU MONDE.

IL Y A LIEU D'ÊTRE FIER DE TOUTES CES RÉALISATIONS. CEPENDANT, IL FAUDRA CONTINUER NOS EFFORTS DE RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT AFIN DE GARDER LE PAS SUR LA CONCURRENCE INTERNATIONALE.

LES NOUVELLES ORIENTATIONS

JE SUIS CEPENDANT D'AVIS QUE LE CANADA EST EN TRÈS BONNE POSITION POUR FAIRE FACE À L'AVENIR CAR J'OCCUPE UNE POSITION À PARTIR DE LAQUELLE JE PEUX OBSERVER NOS CHERCHEURS À L'OEUVRE.

JE VAIS DONC PRENDRE QUELQUES MINUTES POUR VOUS DÉCRIRE QUELQUES UNES DES NOUVELLES TECHNOLOGIES QU'ILS SONT À METTRE AU POINT ET QUI, NOUS L'ESPÉRONS, SERONT D'UTILISATION COURANTE D'ICI L'AN 2000.

Vidéotex

DANS LE DOMAINE DU VIDÉOTEX NOUS AVONS ASSISTÉ DURANT LES 5 DERNIÈRES ANNÉES AU DÉVELOPPEMENT ET À LA MISE EN MARCHÉ DE SYSTÈMES DE PREMIÈRE GÉNÉRATION, LE VIDÉOTEX ALPHA-MOSAÏQUE, ET DE SYSTÈMES DE DEUXIÈME GÉNÉRATION, LE VIDÉOTEX ALPHA-GÉOMÉTRIQUE. L'UTILISATION À GRANDE ÉCHELLE DE CES SYSTÈMES A ÉTÉ RENDUE DIFFICILE JUSQU'À MAINTENANT, PRINCIPALEMENT À CAUSE DU COÛT RELATIVEMENT ÉLEVÉ DES TERMINAUX. CEPENDANT, GRÂCE À LA MICROÉLECTRONIQUE, DES DÉVELOPPEMENTS RÉCENTS NOUS PERMETTENT DE CROIRE QU'ON POURRA INCORPORER UN DÉCODEUR VIDÉOTEX À PRIX MODIQUE AUX TÉLÉVISEURS QUI SORTIRONT DES LIGNES DE PRODUCTION D'ICI DEUX ANS.

D'AUTRE PART, NOS CHERCHEURS SONT MAINTENANT À TRAVAILLER À LA MISE AU POINT DU VIDÉOTEX DE TROISIÈME GÉNÉRATION, LE VIDÉOTEX ALPHA-PHOTOGRAPHIQUE. GRÂCE À CE SYSTÈME, IL SERA DORÉNAVANT POSSIBLE DE CAPTER DES IMAGES PHOTOGRAPHIQUES ET DE LES TRAITER DE FAÇON À CE QU'ON PUISSE LES TRANSMETTRE À DISTANCE À PEU DE FRAIS. CETTE TECHNOLOGIE LAISSE ENTREVOIR LA POSSIBILITÉ DE DONNER À TOUS ACCÈS AU RICHE CONTENU INFORMATIONNEL DE NOS BIBLIOTHÈQUES PAR LE TRUCHEMENT DE LA TÉLÉVISION.

Fibre optique

POUR CE QUI EST DE LA FIBRE OPTIQUE, CETTE TECHNOLOGIE EST MAINTENANT D'UTILISATION COURANTE DANS LES SYSTÈMES DE TÉLÉCOMMUNICATIONS À HAUTE CAPACITÉ RELIANT LES CENTRES URBAINS ET NOUS VOYONS MAINTENANT APPARAÎTRE DES CÂBLES SOUS-MARINS EN FIBRE OPTIQUE RELIANT LES CONTINENTS. L'ÉTAPE QUI RESTE À FRANCHIR EST D'AMENER LA FIBRE OPTIQUE JUSQU'À L'ABONNÉ. PLUSIEURS PROJETS PILOTES DANS DIFFÉRENTS PAYS ONT DÉMONTRÉ QUE SUR LE PLAN TECHNIQUE IL N'Y A PAS D'OBSTACLE À LA RÉALISATION D'UN TEL OBJECTIF, MALHEUREUSEMENT, LES COÛTS DE LA TECHNOLOGIE QUI RENDRAIT CETTE APPROCHE PRÉFÉRABLE SEMBLENT ÊTRE, SELON L'AVIS DE LA PLUPART, EXCESSIFS. TOUTEFOIS, MALGRÉ SES PRONOSTICS PESSIMISTES, LA FRANCE A DÉCIDÉ DE RISQUER GROS, ET SON

GOUVERNEMENT A APPROUVÉ UN PROGRAMME D'INVESTISSEMENT POUR CONVERTIR LE RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE FRANÇAIS ENTIÈREMENT EN FIBRE OPTIQUE D'ICI L'AN 2000.

DÉJÀ, À BIARRITZ, DANS LE SUD DE LA FRANCE, ON A ÉTABLI UN SYSTÈME EN FIBRE OPTIQUE QUI OFFRE AUX ABONNÉS UN SERVICE INTÉGRÉ DE VISIOPHONIE, DE TÉLÉMATIQUE ET DE TÉLÉDISTRIBUTION. POUR UN PAYS QUI VIENT QUE TOUT RÉCEMMENT DE SE DOTER D'UN SERVICE TÉLÉPHONIQUE CONVENABLE, C'EST UN DÉFI DE TAILLE. CE DOSSIER ET TRÈS CERTAINEMENT À SUIVRE, PAR TOUS LES INTÉRESSÉS.

AU CANADA NOUS AVONS DÉJÀ MIS EN PLACE UN SYSTÈME LOCAL DE TÉLÉCOMMUNICATIONS EN FIBRE OPTIQUE À ELIE AU MANITOBA ET UN AUTRE EST EN VOIE DE RÉALISATION À LOUISEVILLE AU QUÉBEC POUR FIN D'ÉTUDE. TOUTEFOIS, IL N'EXISTE PAS, À L'HEURE ACTUELLE, DE PLAN POUR GÉNÉRALISER L'UTILISATION DE CES SYSTÈMES AU CANADA.

Communications par satellite

AU NIVEAU DE L'ESPACE, COMME JE L'AI RELATÉ PLUS TÔT, LE CANADA A TOUJOURS ÉTÉ À L'AVANT-GARDE DU DÉVELOPPEMENT: PREMIER SATELLITE GÉOSTATIONNAIRE COMMERCIAL DE TÉLÉCOMMUNICATION, PREMIER SATELLITE COMMERCIAL DE GRANDE PUISSANCE, PERMETTANT À DES ANTENNES PARABOLIQUES DE DIMENSIONS RÉDUITES DE CAPTER DES SIGNAUX DE L'ESPACE, ET NOUS TRAVAILLONS MAINTENANT À LA CONCEPTION D'UN SATELLITE DE TRÈS GRANDE PUISSANCE, QUI PERMETTRA À DES STATIONS RADIO INSTALLÉS SUR DES MOBILES TERRESTRES TELS QUE LES PETITES EMBARCATIONS, LES PETITS AVIONS, LES AUTOMOBILES ET PEUT-ÊTRE MÊME LES PIÉTONS DE RECEVOIR DES SIGNAUX DE L'ESPACE SANS L'AIDE D'ANTENNES PARABOLIQUES.

Les systèmes radiostationnaires à haute altitude

CES COMMUNICATIONS PAR SATELLITE SONT TRÈS EFFICACES, MAIS SONT AUSSI TRÈS COÛTEUSES PARCE QUE, D'UNE PART, LES SYSTÈMES RADIO UTILISÉS À BORD DE SATELLITES DOIVENT ÊTRE FABRIQUÉS CONFORMÉMENT AUX NORMES LES

PLUS STRICTES COMPTE TENU DE LA SÉVÉRITÉ DES CONDITIONS QUI PRÉVALENT DANS L'ESPACE, ET, D'AUTRE PART, À CAUSE DES FRAIS DE LANCEMENT. IL N'EST DONC PAS SURPRENANT DE CONSTATER QUE PRÉSENTEMENT SEULS LES PAYS LES PLUS RICHES PEUVENT SE PAYER LE LUXE DE SE DOTER DE SYSTÈMES DE COMMUNICATIONS PAR SATELLITE.

NOUS AVONS, CEPENDANT, BON ESPOIR DE REMÉDIER À CETTE SITUATION. DES CHERCHEURS DU CENTRE DE RECHERCHE SUR LES COMMUNICATIONS SONT PRÉSENTEMENT EN TRAIN DE TRAVAILLER À LA CONCEPTION DE SYSTÈMES RADIO QUI PERMETTRAIENT D'ACHEMINER À PRIX MODIQUES DES SIGNAUX UTILISANT LES MÊMES FRÉQUENCES QUE LES SATELLITES AU MOYEN DE STATIONS RADIO INSTALLÉES À BORD DE PETITS AVIONS MAINTENU EN VOL STATIONNAIRE À UNE ALTITUDE D'ENVIRON 25 KILOMÈTRES ET ALIMENTER EN PUISSANCE AU MOYEN DE RAYONS MICRO-ONDES ORIGINANT D'ANTENNES TERRESTRES.

CES SYSTÈMES SONT RENDUS POSSIBLE GRÂCE AUX PROGRÈS RÉALISÉS DANS DES DOMAINES TECHNOLOGIQUES DIVERS:

. LA CONCEPTION D'AVIONS ULTRA LÉGERS TEL QUE LE SOLAR CHALENGER;

. LA FABRICATION DE PETITS MOTEURS ÉLECTRIQUES DONT LE RAPPORT PUISSANCE À POIDS EST DE PLUS DE 500 WATT PAR KILOGRAMME;

. LA RÉALISATION DE CAPTEURS D'ONDES DONT L'EFFICACITÉ DE CONVERSION EST DE PLUS DE 80%; ET

. LE DÉVELOPPEMENT DE STRUCTURES D'ANTENNES TERRESTRES POUVANT ALIMENTER UNE STATION RADIO À 25 KILOMÈTRES D'ALTITUDE.

L'INTÉGRATION EN UN SYSTÈME DE CES PROGRÈS TECHNOLOGIQUES PERMETTRAIT D'ATTEINDRE L'OBJECTRIF VISÉ ET NOS CHERCHEURS SE SONT DONNÉS COMME DÉFI D'ÊTRE LES PREMIERS À RÉALISER CETTE INTÉGRATION. S'ILS PARVENAIENT À LEURS FINS, UN IMPORTANT MARCHÉ DE TÉLÉCOMMUNICATION S'OUVRIRAIT POUR LE CANADA DANS LES PAYS DU TIERS MONDE.

LES NOUVEAUX DÉFIS

TOUTES CES NOUVELLES IDÉES, QUI FONT MIROITER DANS NOS YEUX LA PROMESSE D'UN UNIVERS SANS DISTANCE, NE POURRONT ÊTRE RÉALISÉES PLEINEMENT QUE SI NOUS RÉUSSISSONS À SURMONTER LES DÉFIS QUE SOULÈVENT LES NOUVELLES TECHNOLOGIES DE COMMUNICATIONS.

UN PREMIER DÉFI À SURMONTER EST CELUI DE L'INCOMPATIBILITÉ ENTRE LES NOMBREUSES MACHINES INFORMATIQUES QUI SONT SUR LE MARCHÉ À L'HEURE ACTUELLE. COMBIEN DE FOIS CHACUN DE NOUS AVONS ÉTÉ DANS L'IMPOSSIBILITÉ DE TRANSMETTRE À UN COLLÈGUE, UN TEXTE PAR MACHINE DE TRAITEMENT DE TEXTE, OU PAR FACSIMILÉ, OU ÉCHANGER DES DONNÉES ENTRE ORDINATEURS, À CAUSE DU PROBLÈME DE L'INCOMPATIBILITÉ. IL FAUDRA RÉSOUDRE, DE FAÇON IMPÉRATIVE, CE PROBLÈME, AUTREMENT, NOUS ALLONS NOUS ÉRIGER UNE VÉRITABLE TOUR DE BABEL INFORMATIQUE.

SI ON ME DEMANDAIT DE SUGGÉRER DES FAÇONS DE RÉSOUDRE CE PROBLÈME, JE RÉPONDRAIS, SANS HÉSITER, QUE JE PRÉFÉRERAIS QUE LE GOUVERNEMENT NE S'EN MÊLE PAS. J'OSE CROIRE QUE L'INDUSTRIE DE L'INFORMATIQUE POURRA D'ELLE-MÊME METTRE EN APPLICATION LES SOLUTIONS À CE PROBLÈME.

IL FAUDRAIT, À MON AVIS, QUE LES GRANDS DE L'INFORMATIQUE OFFRENT À TOUS, ET À DES PRIX RAISONNABLES, LA POSSIBILITÉ D'EXPLOITER LES TECHNOLOGIES QUI SONT ISSUES DE LEURS LABORATOIRES; QU'ILS COLLABORENT AU DÉVELOPPEMENT DE NORMES D'APPLICATION UNIVERSELLE; ET QU'ILS AXENT DAVANTAGE LEURS EFFORTS SUR LA FABRICATION D'INTERFACES POUR PERMETTRE LA COMUNICATION ENTRE LEURS MACHINES ET CELLES DES AUTRES.

CES MACHINES INFORMATIQUES, PAR AILLEURS, SONT EN TRAIN DE DISPARAÎTRE LITÉRALEMENT SOUS NOS YEUX SOUS L'EFFET DES DÉVELOPPEMENTS PRODIGIEUX DE LA MICROÉLECTRONIQUE. EN EFFET, SANS QUE SE LE SOIT APPARENT, ON INCORPORE DE PLUS EN PLUS LA PUISSANCE DE L'ORDINATEUR AUX OBJETS QUI NOUS ENTOURENT ET QUE NOUS UTILISONS TOUS LES JOURS. OR, LE

CANADA NE SUFFIT PAS À PRODUIRE LA MICROÉLECTRONIQUE DONT SON ÉCONOMIE A BESOIN. NOTRE DÉFÉCIT AU CHAPÎTRE DE LA BALANCE DES PAIEMENTS DANS LE DOMAINE DE L'ÉLECTRONIQUE EST PRÉSENTEMENT D'ENVIRON 3 MILLIARDS DE DOLLARS ET IL EST POSSIBLE QUE CE DÉFICIT PUISSE ATTEINDRE LES 10 MILLIARDS D'ICI LA FIN DE LA DÉCÉNNIE. IL EST DONC INDISPENSABLE DE GARDER LE PAS SUR LE DÉVELOPPEMENT DE LA MICROÉLECTRONIQUE AFIN D'ÊTRE EN MESURE DE SUFFIRE À NOS BESOINS CAR LA COMPÉTITIVITÉ DE TOUS LES SECTEURS DE NOTRE ÉCONOMIE EN DÉPEND.

BIEN QUE LA MICROÉLECTRONIQUE SOIT D'IMPORTANCE CAPITALE, LE DÉVELOPPEMENT DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE AURA UN IMPACT ENCORE PLUS MARQUANT SUR L'HUMANITÉ. L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE, QUI N'A ÉTÉ DEPUIS 20 ANS, QU'UNE CURIOSITÉ SCIENTIFIQUE, COMMENCE DE PLUS EN PLUS À PRENDRE LA FORME D'APPLICATIONS PRATIQUES ET DEVIENT UN SUJET D'ATTENTION PRIORITAIRE QUI SOULÈVE PLUS DE QUESTIONS QU'IL N'APPORTE DE RÉPONSES.

LES SYSTÈMES EXPERTS ET LES ROBOTS SONT DES MANIFESTATIONS BIEN CONNUS DE CETTE INTELLIGENCE ARTIFICIELLE QUI EST ISSUE DE NOUVELLES SCIENCES TELLES QUE LA REPRÉSENTATION DE LA CONNAISSANCE ET LA REPRÉSENTATION DU RAISONNEMENT ET QUI EST RENDUE POSSIBLE GRÂCE À L'APPARITION RÉCENTE SUR LES MARCHÉS DE LOGICIELS ET D'ORDINATEURS SUPERPERFORMANTS À PRIX ABORDABLES.

LES DÉBUTS DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ONT ÉTÉ MODESTES. LES SYSTÈMES INFORMATIQUES DE PREMIÈRE GÉNÉRATION N'ÉTAIENT NI PLUS NI MOINS QUE DES MACHINES À CALCULER. EN COMPARAISON, LES SYSTÈMES INFORMATIQUES D'AUJOURD'HUI SONT CAPABLES D'AIDER L'HOMME DANS SON TRAVAIL DE CONCEPTION ET D'EXPLOITATION DES OUTILS DE PRODUCTION. DEMAIN, LES SYSTÈMES INFORMATIQUES FERONT FONCTIONNER CES OUTILS COMME S'ILS ÉTAIENT DOTÉS D'INTELLIGENCE, IMPOSANT PAR LE FAIT MÊME UNE CADENCE DE PRODUCTION QUI NE POURRA TOLÉRER L'INTERVENTION DE LA MAIN DE L'HOMME.

DANS UN TEL ENVIRONNEMENT, IL EST CLAIR QUE LE TRAVAIL SERA DE PLUS EN PLUS AXÉ SUR LES TÂCHES DE CONCEPTION, DE PROGRAMMATION ET D'INFORMATION. ON APPELLE DÉJÀ LES PERSONNES AFFECTÉES À CES TÂCHES, LES TRAVAILLEURS DE L'INFORMATION ET LES OUTILS QU'ILS UTILISENT POUR FAIRE LEUR TRAVAIL SONT LES NOUVELLES TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION.

LA MULTIPLICATION DES ACTIVITÉS INFORMATIONNELLES DANS NOS ÉCONOMIES EST L'UN DES FAITS SAILLANTS DE LA SITUATION QUE NOUS VIVONS À L'HEURE ACTUELLE, ET LE RÔLE DES TRAVAILLEURS DE L'INFORMATION A PRIS, AU COURS DES DERNIÈRES DÉCENNIES, UNE IMPORTANCE CROISSANTE DANS L'ÉCONOMIE DES PAYS INDUSTRIALISÉS.

DES STATISTIQUES RÉCENTES DE L'OCDE PORTANT SUR UN CERTAIN NOMBRE DE PAYS MEMBRES, ILLUSTRENT DE FAÇON SAISISSANTE L'IMPORTANCE CROISSANTE QU'ONT PRISE AU COURS DES 30 DERNIÈRES ANNÉES LES PROFESSIONS LIÉES À L'INFORMATION AU SEIN DE LEUR POPULATION ACTIVE RESPECTIVE.

LE POURCENTAGE DES TRAVAILLEURS DE L'INFORMATION DANS LA POPULATION ACTIVE DES PAYS INDUSTRIALISÉS EST PASSÉ DE 30% EN 1950 À 40% EN 1970 ET CE POURCENTAGE EST PRÉSENTEMENT ÉVALUÉ À 55%.

LES IMPLICATIONS POUR LA PROFESSION DE BIBLIOTHÉCAIRE

LES BIBLIOTHÉCAIRES SONT PROBABLEMENT LES PLUS ANCIENS TRAVAILLEURS DE L'INFORMATION ÉTABLIS EN PROFESSIO". ILS ONT VUE LE JOUR UNE FOIS LE PAPIER BIEN ÉTABLI COMME SUPPORT DE L'ÉCRITURE ET ILS N'ONT CESSÉ DE SE MULTIPLIER JUSQU'À NOS JOURS. CEPENDANT, SONT APPARUS CE DERNIER SIÈCLE DE NOUVEAUX SUPPORTS DE LA PENSÉE HUMAINE: LE FILM, LE RUBAN MAGNÉTIQUE, LE DISQUE OPTIQUE ET LA MÉMOIRE ÉLECTRONIQUE.

CES TECHNOLOGIES SE SONT RÉPANDUES RAPIDEMENT DANS TOUS LES SECTEURS DE L'INFORMATION, TOUTEFOIS, MÊME AUJOURD'HUI, LE POURCENTAGE DE L'INFORMATION DU MONDE CONTENU SUR CES NOUVEAUX SUPPORTS EST INFIME. LE PAPIER CONTINUE À RÉGNER PARTOUT, ET CE RÈGNE VA CONTINUER TANT ET AUSSI LONGTEMPS QU'ON NE TROUVERA PAS LE MOYEN DE CONVERTIR LES QUANTITÉS EFFARANTES D'INFORMATION CONTENUE DANS NOS ARCHIVES ET NOS BIBLIOTHÈQUES.

IL EXISTE AUJOURD'HUI, CEPENDANT, DES LECTEURS OPTIQUES POUVANT RECONNAÎTRE JUSQU'À TRENTE TYPES DE CARACTÈRES DACTYLOGRAPHIÉS, MAIS CES SYSTÈMES SONT TROP COÛTEUX ET NE PERMETTENT PAS D'EFFECTUER DES OPÉRATIONS DE CONVERSION DE FAÇON ÉCONOMIQUE.

LE PROGRÈS NOUS CONDUIT, TOUTEFOIS, VERS UNE SOLUTION À CE PROBLÈME. EN EFFET, IL N'EST PAS INPENSABLE DE PRÉVOIR QUE LE DÉVELOPPEMENT DE LA MICROÉLECTRONIQUE ET DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE RENDRA POSSIBLE LA RÉALISATION DE LECTEURS OPTIQUES POUVANT RECONNAÎTRE MÊME L'ÉCRITURE MANUELLE. LES SYSTÈMES EXPERTS ET LES SYSTÈMES INTELLIGENTS DE CONSULTATION DE BANQUES DE DONNÉES VONT AUSSI ÉVOLUÉS DANS LE MÊME SENS POUR PERMETTRE À TOUS DES RECHERCHES DOCUMENTAIRES SANS BESOIN D'INTERMÉDIAIRES.

CES PRÉVISIONS SOULÈVENT BEAUCOUP D'INQUIÉTUDE CHEZ LES BIBLIOTHÉCAIRES CONCERNANT LEUR PROFESSION. ILS NE SONT PAS LES SEULS À ÊTRE INQUIETS.

EN EFFET, SI NOUS REGARDONS LES EFFETS DE L'AUTOMATISATION SUR LA MAIN D'OEUVRE DEPUIS LES DÉBUTS DE L'ÈRE INDUSTRIELLE NOUS CONSTATONS QUE LES SECTEURS OÙ L'AUTOMATISATION S'EST MANIFESTÉE JUSQU'À NOS JOURS, C'EST-À-DIRE LES SECTEURS PRIMAIRE ET SECONDAIRE, ONT VU LEUR MAIN D'OEUVRE RESTER AU MÊME POINT ET MÊME RÉGRESSER TANDIS QUE CELLE DU SECTEUR TERTIAIRE MONTAIT EN FLÈCHE CAR C'EST DANS LE SECTEUR TERTIAIRE OÙ L'ON RETROUVE LES MAÎTRES D'OEUVRE DE CETTE AUTOMATISATION. OR, C'EST JUSTEMENT CE DERNIER SECTEUR QUE VISENT À CONQUÉRIR LES NOUVELLES

TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION. OÙ VONT DONC POUVOIR SE RÉFUGIER LES TRAVAILLEURS DU SECTEUR TERTIAIRE DÉPLACÉS PAR LES NOUVELLES TECHNOLOGIES?

LES PLUS PESSIMISTES PARMI NOUS ONT PRÉVU L'ÉMERGENCE D'UN QUATRIÈME SECTEUR ÉCONOMIQUE, UN SECTEUR DE MISE EN DISPONIBILITÉ QUI DEVIENDRA UNE CHARGE DE PLUS EN PLUS GRANDE À SUPPORTER PAR LA SOCIÉTÉ.

LES PLUS OPTIMISTES EUX PRÉVOIENT QUE LES NOUVELLES TECHNOLOGIES SERONT UNE SOURCE DE CRÉATION D'INNOMBRABLES NOUVEAUX EMPLOIS QUI VONT PLUS QUE COMPENSER POUR CELLES QU'ELLES RENDRONT DÉSUETTES.

QUELLE VERSION EST JUSTE, QUELLE EST CELLE QUI EST ERRONÉE?

VOICI MA RÉPONSE.

JE CROIS QUE NOUS FAISONS FACE À UN PHÉNOMÈNE IRRÉVERSIBLE, QU'IL SERAIT VAIN DE S'Y OPPOSER ET QU'IL EST, AU CONTRAIRE, ESSENTIEL D'EN TIRER TOUT LE PARTI POSSIBLE.

NOUS DEVONS DONC NOUS RÉSIGNER À FAIRE BON MÉNAGE AVEC LES NOUVELLES TECHNOLOGIES. MAIS, CE N'EST PAS CHOSE FACILE.

EN EFFET, L'HISTOIRE DE L'HOMME EST PRINCIPALEMENT CELLE DE SON ADAPTATION À UN ENVIRONNEMENT EN CONSTANTE MOUVANCE, MAIS CETTE ADAPTATION NE S'EST PAS FAITE SANS HEURT.

ESSAYONS DE NOUS REPORTER TRÈS LOIN EN ARRIÈRE POUR CONSIDÉRER UNE SITUATION TOUT À FAIT FANTAISISTE, LE MOMENT OÙ L'ÉCRITURE A ÉTÉ INVENTÉE. NOUS SERIONS PORTÉS À CROIRE QUE TOUS, À CETTE ÉPOQUE, ONT ÉTÉ UNANIMES À RECONNAÎTRE LES AVANTAGES D'UNE TELLE INVENTION. C'EST PEU PROBABLE, CAR IL Y A SANS DOUTE EU DES PHILOSPHES POUR DÉCRIER LES EFFETS NÉFASTES DE CETTE INVENTION SUR LA CAPACITÉ DE MÉMORISER DE

L'ÊTRE HUMAIN, QUI JUSQU'À CE MOMENT LÀ N'AVAIT QUE SON CERVEAU COMME INSTRUMENT DE MÉMORISATION, VENAIT D'INVENTER LA MÉMOIRE AUXILIAIRE, C'EST-À-DIRE L'ÉCRITURE SUR UN SUPPORT PHYSIQUE. IL DEVENAIT DONC INÉVITABLE QUE L'ÊTRE HUMAIN PRENNE L'HABITUDE DE CONSIGNER SA PENSÉE PAR ÉCRIT POUR DÉGAGER SON CERVEAU, D'OÙ, SELON LES PHILOSOPHES DE L'ÉPOQUE, LA CAUSE DE L'AFFAIBLISSEMENT DE SA FACULTÉ DE MÉMORISER.

AUJOURD'HUI ENCORE, NOUS SOMMES CONFRONTÉ AUX MÊMES DIFFICULTÉS D'ADAPTATION AUX NOUVELLES TECHNOLOGIES. CONSIDÉRONS COMME EXEMPLE LES OBJECTIONS QUE SOULÈVE L'UTILISATION PAR LES JEUNES DES CALCULATRICES ÉLECTRONIQUES. IL EST INDÉNIABLE QUE LES AVANTAGES DE CES CALCULATRICES RÉSIDENT DANS LE FAIT QU'ELLES PERMETTENT L'EXÉCUTION DE CALCULS PLUS RAPIDES ET PLUS PRÉCIS. POURTANT, PLUSIEURS S'OPPOSENT À CES CALCULATRICES PARCE QUE, SELON EUX, ELLES SERAIENT LA CAUSE DE L'AFFAIBLISSEMENT CHEZ LES ENFANTS DE LA COMPRÉHENSION DES MATHÉMATIQUES. OR, LES FASTIDIEUSES MANIPULATIONS DE CALCUL QUE L'ÉCRITURE NOUS IMPOSENT N'ONT RIEN À VOIR AVEC LA COMPRÉHENSION DES MATHÉMATIQUES.

IL EST DONC ÉVIDENT QUE LE PROBLÈME DE L'ADAPTATION AUX NOUVELLES TECHNOLOGIES SE MANIFESTE D'UNE FAÇON OU D'UNE AUTRE À TOUTES LES GÉNÉRATIONS D'HUMAINS QUI SE SUCCÈDENT SUR CETTE TERRE, ET SI NOUS DEVIONS DÉTERMINER LA PROBABILITÉ QUE L'ÊTRE HUMAIN PUISSE ÊTRE À LA HAUTEUR DES DÉFIS DE DEMAIN, À PARTIR DE L'HISTOIRE DE SES RÉALISATIONS PASSÉES, IL NE FERAIT AUCUN DOUTE QU'IL FAUDRAIT CONCLURE QU'IL A TOUTES LES CHANCES DE SON CÔTÉ.

JE VOUS REMERCIE DE VOTRE ATTENTION.

ISSN 0226-4226

LIBRARY DOCUMENTATION CENTRE

CENTRE DE DOCUMENTATION SUR LES BIBLIOTHÈQUES

BIBLIOGRAPHIES

Telecommunications and Libraries: a selective bibliography for librarians.

Compiled by Douglas Robinson

I General

II Costs

III Regulation/Deregulation

IV Future Prospects

V Library Applications

Télécommunications et bibliothèques: bibliographie sélective pour bibliothécaires.

Dressée par Douglas Robinson

I Généralités

II Coûts

III Règlementation/Dérèglementation

IV Perspectives d'avenir

V Applications dans les bibliothèques

October/octobre 1984

National Library of Canada
Bibliothèque nationale du Canada
Ottawa, Canada

Canada

Introduction

This selective bibliography consists of items dealing with telecommunications published for the most part since 1982. Items were selected on the basis of their value and availability and their relevance to the Symposium on Telecommunication and Libraries to be held on November 8, 1984 as part of the annual conference of ASTED. Highly technical or very specialized items were excluded. All items were examined. The short section on telecommunications costs includes the more specific items on the topic. However, the cost factor is considered in various other items in other sections of the bibliography.

Sources consulted:

Bulletin signalétique 101. Sciences de l'information-documentation. 43(1), 1982 -April 1984

Canadian Periodical Index/Index de périodiques canadiens. 1982 - April 1984

ERIC. 1982 to date

Information Science Abstracts. To May 1984. (last 80 references)

Library & Information Science Abstracts (LISA). 1982 to 1984

Library Literature. 1982 to August 1984

Questel I

Pascal Science de l'information. 1977 to date

Teledoc. 1972 to date

Various Vertical files in the Library Documentation Centre.

Introduction

Cette bibliographie sélective comprend des documents sur les télécommunications publiés pour la plupart depuis 1982. La sélection a été faite d'après la valeur des documents, leur disponibilité et leur rapport avec le Colloque sur les télécommunications et bibliothèques, qui aura lieu le 8 novembre prochain dans le cadre de la conférence annuelle de l'ASTED. On a exclu les documents très techniques. Tous les articles de la bibliographie ont été examinés. La brève section sur les coûts renferme les documents touchant le plus expressément ce sujet, mais il en est aussi question dans d'autres parties de la bibliographie.

Sources consultées:

Bulletin signalétique 101, Sciences de l'information-documentation, 43(1), 1982 - Avril 1984

Canadian Periodical Index/Index de périodiques canadiens, 1982 - Avril 1984

ERIC, 1982 à ce jour

Information Science Abstracts, jusqu'à mai 1984. (les 80 derniers renvois)

Library & Information Science Abstracts (LISA), 1982 à 1984

Library Literature, 1982 à août 1984

Questel I

Pascal Science de l'information, 1977 à ce jour

Teledoc, 1972 à ce jour

Divers dossiers conservés dans des classeurs verticaux au Centre de documentation sur les bibliothèques.

I General/Généralités

Anderson, William S. "Liaisons normalisées: défi des années '80 pour l'industrie télématique nord-américaine/Standardized interconnection: challenge of the 1980's for the North American telematics industry." Canadian Journal of Information Science/Revue canadienne des sciences de l'information. 7, June/juin 1982. p. 11-22.

Baldwin, Susan L. and Michael Ryan. "Planning telecommunications: an organizational case study." Optimum. 12(3), 1981. p. 53-59.

Barrès, Michel. La recherche documentaire dans le contexte télématique: modalités d'automatisation et utilisation des bases de données. 2e éd. Paris: Technique et documentation Lavoisier, 1984. 300 p. (TK5105 B37 1984)

Basch, Reva. "For electronic cottages: kudos and caveats." Technicalities. 4(5), May 1984. p. 10-11.

"Business communications." The Financial Post. 78(5), Feb. 4, 1984. Section 3 - Special report, p. S1-S8.

Butler, Richard. "Telematics and the ITU." Telematics and Informatics. 1(1), 1984. p. 69-74.

Canada. Dept. of Communications. National Telecommunications Branch. Canadian telecommunications: an overview of the Canadian telecommunications carriage industry. Ottawa: 1983. 34 p.

Canada. Ministère des communications. Direction des télécommunications nationales. Les télécommunications au Canada: survol de l'industrie canadienne de la distribution des télécommunications. Ottawa: 1983. 39 p.

"Canada comes on strong in telecommunications." Canada Commerce. Special supplement. Winter 1982. p. 24-26.

"Le Canada s'affirme dans les télécommunications." Commerce Canada. Supplément spécial. Hiver 1982. p. 24-26.

Cooke, Eileen D. "ALA Statement on Cable Telecommunications Act of 1982." Information Technology and Libraries. 1(3), Sept. 1982. p. 291-294.

Cullen, B.C. "European trends in communications." Information Services & Use. 1(4), Jan. 1982. p. 191-206.

Electronic publishing - a snapshot of the early 1980's. Edited by Hugh E. Look. Oxford: Learned Information, [1983].
Expecially/surtout: Chapter 4. Telecommunications p. 83-111.

Haworth, Cathy. "Telecommunications policy: a selective list of periodicals." Library Hi Tech. 2(1), 1984. p. 67-72.

Kenney, Brigitte. "Basics of telecommunications." In Changing information concepts and technologies. White Plains, N.Y.: Information Knowledge Publications, 1982. p. 127-144. (Z678.9 C45 fol.)

Lawson, F. "British Telecom and the communications industry after Beesley." Aslib Proceedings. 35(2), Feb. 1983. p. 61-70.

Library Association. Conference (1982: Blackpool, Lancashire). Papers, communication's changing face : the challenge to libraries. London: Library Association, 1983. 91 p. (Z673 L743 L53 1982)

McCrackin, Mark. "Just imagine: the implications of technological changes in computing and telecommunications." Top of the News. 39(4), Summer 1983. p. 347-351.

Nelson, Jan. "Indexed periodicals - telecommunications." Serials Review. 9(1), Spring 1983. p. 67-75.

Rauch-Hindlin, Wendy. "Communication standards: ISO poised to make its mark." Systems & Software. 3(3), Mar. 1984. p. 104-126.

Roderer, Nancy K. Information dissemination and technology transfer in telecommunications. Rockville, Md.: King Research, 1982. 61 leaves. (TK 5105 R64 1982)

"Technologies - Cahier spécial." Les Affaires. 56, 7 avril 1984. p. T1-T16.

Telecommunications legislation for Nova Scotia: a discussion paper. Prepared by the Communications Policy Division, Dept. of Transportation. [Halifax, N.S.]. Communications Policy Division Dept. of Transportation, 1982. 33 p.

Telecommunications systems and services directory. Edited by John Schmittroth, jr. and Martin Connors. 1st ed. Detroit: Gale Research, 1983- (HE7621T445 1983 fol.)

Terreault, R.C. "La télématique." Optimum. 14(3), 1983. p. 37-49.

Unesco. General Information Programme. Telecommunication services for the transfer of information and data: a case study in Indonesia. Paris: Unesco, 1984. 83 p. (PGI-84/WS/10) (FIOP)

Unesco. General Information Programme. The use of satellite communication for information transfer. Paris: Unesco, 1982. 125 p. (PGI-82/WS/5) (FIOP)

U.S. Library of Congress. Congressional Research Service. International telecommunications and information policy: selected issues for the 1980's: a report prepared for the Committee on Foreign Relations, United States Senate by the Congressional Research Service, Library of Congress. Washington, D.C.: U.S. G.P.O., 1983. 60 p. 1 microfiche.

U.S. National Bureau of Standards. Telecommunications technologies, networking and libraries: Proceedings of a Conference on Telecommunication Technologies, Networking and Libraries, held at the National Bureau of Standards Gaithersburg, Md., June 3, 1977. Washington, D.C.: U.S. GPO, 1981. 79 p. (FIOP)

Wirth, Timothy E. and Eileen D. Cooke. "Reports and working papers - correspondence on Telecommunications Act Revision." Information Technology and Libraries. 1(1), Mar. 1982. p. 55-63.

Wright, William F. and Donald T. Hawkins. "Information technology - a bibliography." Special Libraries. 72(2), Apr. 1981. p. 163-174.

Young, Elizabeth L. and Louis A. Bransford. "Telecommunications in rural America: an appraisal and a prediction." The Information Society. 2(2), 1983. p. 107-119.

II Costs/Coûts

"Breakup of AT & T wreaks havoc on library budgets." Library Issues. 4(5), May 1984. p. 1.

"FCC hears library pleas, postpones proposed hikes." American Libraries. 15(5), May 1984. p. 280, 282.

"OCLC takes position on telecommunications." Wilson Library Bulletin. 56(8), Apr. 1982. p. 571.

"Phone-line tariffs imperil online services, cooperation." American Libraries. 15(1), Jan. 1984. p. 9.

Reynolds, Dennis. "Leased line versus dial access on OCLC: impact of forthcoming rate increase and implication of the M300 workstation and the M300 microenhancers." Action for Libraries. 10(5), May 1984. p. 3-4.

"Senator spotlights libraries as phone-tariff victims." American Libraries. 15(3), Mar. 1984. p. 128-129.

III Regulation/Deregulation / Règlementation/dérèglementation

Austen, Ian. "AT & T goes for broke." Maclean's. 97(4), Jan. 23, 1984. p. 36-37.

Anderson, Ian. "Switching allegiances: why the breakup of U.S. telephone markets is wiring up Canadians." Canadian Business. 56(10), Oct. 1983. p. 15-16, 20.

"Bell's pay-as-you-call campaign." Maclean's. 96(52), Dec. 26, 1983. p. 28-29.

Besen, Stanley M. "The regulation of telecommunications networks." The Information Society. 2(3/4), 1984. p. 359-380.

"Breaking up the phone company - special report." Fortune. 107(13), June 27, 1983. p. 60-97.

Brimmer, Karl W. "U.S. telecommunications common carrier policy." Annual Review of Information Science and Technology. v. 17, 1982. p. 33-82.

Bruce, Robert. "A strategic perspective on U.S. telecommunications regulation." Intermedia. 11(4/5), July/Sept. 1983. p. 76-79.

Carter, Richard. "Le Canada est-il entrainé dans la dérèglementation: le cas des communications?" Canadian Public Policy - Analyse de politiques. 10(1), Mar./mars 1984. p. 10-24.

Diener, Ronald E. "Statement on the Telecommunications Act of 1981." Information Technology and Libraries. 1(2), June 1982. p. 174-179.

Ford, Joseph B. "In the matter of: Investigation of access charges and divestiture - related tariffs." Information Technology and Libraries. 3(1), Mar. 1984. p. 73-82.

"The issues behind telecommunications de-regulation." Monitor. No. 6, Aug. 1981. p. 6-7.

Rifkin, Glenn. "AT & T: open for business." Computerworld. 18(24A), June 13, 1984. p. 17, 20-22.

Schultz, Richard J. "Regulation as Maginot Line: confronting the technological revolution in telecommunications." Canadian Public Administration/Administration publique du Canada. 26(2) Summer/été. 1983. p. 203-218.

"Special issue on telecommunications." Computerworld on Communications. 18(23A), June 6, 1984.

"Special section: divestiture update." Computerworld on Communications. 18(27A), July 4, 1984. Almost the whole issue/Presque tout le numéro.

U.S. General Accounting Office. Legislative and regulatory actions needed to deal with a changing domestic telecommunications industry. Washington, D.C.: 1981. 219 p. (FIOP)

"U.S. Telecommunications policy - position paper of the Information Industry Assn." ASIS Bulletin. 8(5), June 1982. p. 10.

IV Future Prospects/Perspectives d'avenir

Black, John B. "New information technologies: some observations on what is in store for libraries." Inspel. 15(3), 1981. p. 145-153.

Communications and the future: prospects, promises, and problems. Edited by Howard F. Didsbury. Bethesda, Md.: World Future Society, 1982. 337 p. (P96 T42 C62 1982)

Communications tomorrow: the coming of the information society. Edited by Edward Cornish. Bethesda, Md.: World Future Society, 1982. 160 p.

Gélinas, Michel et Jean-Marc Alain. "L'évolution du milieu documentaire et le virage technologique." Argus. 13(2), juin 1984. p. 39-43.

"ISDN and voice recognition systems: future changes for libraries." Information Intelligence Online Libraries and Microcomputers. 2(4), Apr. 1984. p. 1-3.

Isotta, N.E.C. "The future impact of telecommunications on information science." Journal of Information Science. 1(5), Jan. 1980. p. 249-258.

Lancaster, F.W. "The future of the library in the age of telecommunications." In Changing information concepts and technologies. White Plains, N.Y.: Information Knowledge Publications, 1982. p. 145-164. (Z678.9 C45 fol.)

Rochell, Carlton. "Telematics - 2001 A.D." Library Journal. 107(17), Oct. 1, 1982. p. 1809-1815.

Surprenant, Thomas T. "Future libraries." Wilson Library Bulletin. 57(4), Dec. 1982. p. 328-329.
Discussion. 57(7), Mar. 1983. p. 551.

Surprenant, Thomas T. "Future libraries: the electronic environment." Wilson Library Bulletin. 56(5), Jan. 1982. p. 336-341.

Surprenant, Thomas T. and Jane Zande. "The developing crisis in information: a librarian's perspective." IFLA Journal. 9(3), 1983. p. 222-229.

"Telecommuting and libraries: the next challenge." Technicalities. 4(5), May 1984. p. 1, 16.

Turock, Betty J. "Technology and post-industrial society: the academic library in the 1980's and beyond." Catholic Library World. 55(7), Feb. 1984. p. 298-304.

V Library Applications/Application dans les bibliothèques

"Assessing telecommunications options for minicomputers." Library Systems Newsletter. 2(7), July 1982. p. 49-52.

Association of Research Libraries. Systems and Procedures Exchange Center. Electronic mail in ARL libraries. Washington, D.C.: The Association, July/Aug. 1984. 100 p. (SPEC kit no. 106)

Association of Research Libraries. Systems and Procedures Exchange Center. Telecommunications in ARL libraries. Washington, D.C.: The Association, 1983. 129 p. (SPEC kit no. 98)

Automation in libraries: a LITA bibliography, 1978-1982. Compiled by Anne G. Adler et al. Ann Arbor, Mich.: Pierian Press, 1983. 177 p. (Library hi tech series; no. 1) (Z678.9 A2 A87 1983 LDC)
"Telecommunications and video applications." p. 18-24.

Bibliothèque nationale du Canada. Groupe de travail sur les protocoles de communication/ordinateurs pour l'échange de données bibliographiques. Rapport d'étape: présenté au Directeur général de la Bibliothèque nationale. [Ottawa]: La Bibliothèque, 1983. 20, 18 p.
(Documents sur les réseaux canadiens, no 6)

Black, Donald V. "Networking and telecommunications." Information Services & Use. 1(4), Jan. 1982. p. 219-228.

Chauveinc, Marc. Le réseau bibliographique informatisé et l'accès au document. Paris: Les Éditions d'organisation, 1983. 295 p.
(Z699 C536 1982)

Davison, Wayne E. "The WLN/RLG/LC Linked Systems Project." Information Technology and Libraries. 2(1), Mar. 1983. p. 34-46.

Denenberg, Ray and Sally H. McCallum. "RLG/WLN/LC computers ready to "talk."". American Libraries. 15(6), June 1984. p. 400, 402, 404.

Diebler, Mary. "The library superstation: a library guide to satellite earth stations." Information Technology and Libraries. 1(3), Sept. 1982. p. 231-237.

Donaldson, Marion F. "First public library satellite receiver system." Information Technology and Libraries. 1(4), Dec. 1982. p. 327-331.

DuBreuil, Laval. "Le réseau de télédocumentation de l'Université du Québec." Documentation et bibliothèques. 28(2), avril-juin 1982. p. 63-68.

Durance, Cynthia J. Initiatives toward a bibliographic communications network for Canada. Ottawa: National Library of Canada, May 1982. 8 p. (Canadian network papers, no. 2)

Durance, Cynthia J. "Pilot implementation of an open library network concept in Canada." INSPEL. 17(2), 1983. p. 77-91.

Durance, Cynthia J. Vers l'établissement d'un réseau de communication bibliographique au Canada. Ottawa: Bibliothèque nationale du Canada, mai 1982. 8 p. (Documents sur les réseaux canadiens, no 2)

Gillam, John A. and Gweneth Hazlewood. "Libsat: Library Satellite Interconnection Project." LASIE. 12(2-3), Sept./Oct. and Nov./Dec. 1981. p. 18-27.

Hiller, John B. "Satellite communication: some implications for libraries." Australian Library Journal. 32(4), Nov. 1983. p. 26-37.

Kenney, Brigitte L. "Library information delivery systems: past, present and future." Drexel Library Quarterly. 17(4), Fall 1981. p. 36-64.

Le lien entre les bibliothèques d'aujourd'hui et les technologies de demain: rapport du projet pilote du réseau de services bibliographiques et de communications. Ottawa: Bibliothèque nationale du Canada, 1984. 72, 63 p. (Documents sur les réseaux canadiens, no 7)

Linking: today's libraries, tomorrow's technologies: report of the bibliographic and communications network pilot project. Ottawa: National Library of Canada, 1984. 63, 72 p. (Canadian Network Papers, no. 7)

Lupovici, Christian. "Le point sur l'évolution des technologies en matière de transport de l'information." Bulletin des bibliothèques de France. 27(3), 1982. p. 145-150.

McQueen, Judy and Richard W. Boss. "High-speed telefacsimile in libraries." Library Technology Reports. 19(1), Jan./Feb. 1983. p. 7-111.

Matthews, Joseph R. and Joan F. Williams. "Telecommunications technologies for libraries: a basic guide." Library Technology Reports. 19(4), July/Aug. 1983. p. 335-394.

Mercure, Gérard. "Télécommunications et bibliothèques." Documentation et bibliothèques. 29(4), oct.-déc. 1983. p. 127-133.

Messmer, George E.J. "Library telecommunications in New York State: a survey, 1977-79." The Bookmark. 40(II), Winter 1982. p. 123-127.

Mignon, Edmond. "Telecommunications and the research library: a partisan overview." Information Services & Use. 1(4), Jan. 1982. p. 207-214.

Miller, Ronald F. "Telecommunications and libraries." Information Intelligence Online Libraries and Microcomputers. 2(3), Mar. 1984. p. 7-8.

Morris, R. "Information and satellite technology." Aslib Proceedings. 35(2), Feb. 1983. p. 71-76.

Moureau, Magdeleine. "Les technologies nouvelles en documentation et leur intégration dans une grande entreprise: Exemple de l'Institut français du Pétrole." Documentaliste. 19(6), nov.-déc. 1982. p. 197-202.

National Library of Canada. Task Group on Computer/Communication Protocols for Bibliographic Data Interchange. Interim report presented to the National Librarian of Canada in May 1983. [Ottawa]: National Library of Canada, 1983. 18, 20 p. (Canadian Network Papers, no. 6)

Ontario. Ministry of Citizenship and Culture. Libraries and Community Information Branch. Network Development Office. Networking of interlibrary loan, telecommunications and surface communication services for the Ontario public library community. Toronto: Network Development Office, 1982. 2 v. (LDC)

"Packet switching for Australian libraries?" Outlook on Research Libraries. 5(6), June 1983. p. 9-10.

Pratt, Allan D. "Dissemination of scientific information by satellite." Information Technology and Libraries. 1(2), June 1982. p. 140-142.

Raitt, David I. "Information technology and the library." The Electronic Library. 1(2), Apr. 1983. p. 149-156.

Raitt, David I. "Recent developments in telecommunications and their impact on information services." Aslib Proceedings. 34(1), Jan. 1982. p. 54-76.

Rice, James. "Telereference services: the potential for libraries." Library Journal. 108(17), Oct. 1, 1983. p. 1839-1843.

"Satellite Communication Earth Station at Indiana Public Library: Pioneer U.S. facility constructed by Lake County Public Library System, Merrillville, Indiana." Information Retrieval & Library Automation. 19(4), Sept. 1983. p. 1-4.

Schaefer, Mary T. "Satellite communications: relevant to library and information science." Information Retrieval & Library Automation. 18(12), May 1983. p. 1-4.

Schaefer, Mary T. "U.S. telecommunications tumult touches libraries/info centers." Information Retrieval & Library Automation. 19(11), Apr. 1984. p. 1-4.

Shaughnessy, David L. and Clifford A. Lynch. "Telecommunications for an online catalog." Information Technology and Libraries. 2(1), Mar. 1983. p. 73-86.

Telecommunications and libraries: a primer for librarians and information managers. Donald W. King et al. White Plains, N.Y.: Knowledge Industry Publications, 1981. 184 p. (Z680.3 T438 fol.)

Tracy, Janet. "Telefacsimile in libraries: a review of current literature." Library Hi Tech. 1(3), Winter 1983. p. 15-16.

Tracy, Janet and William DeJohn. "Digital facsimile: Columbia Law Library and Pacific Northwest Library Facsimile Network." Library Hi Tech. 1(3), Winter 1983. p. 9-14.

Williams, Frederick. "The library and the communications revolution." Wilson Library Bulletin. 57(1), Sept. 1982. p. 39-43.

Williams, Joan F. and Joseph R. Matthews. "Planning for telecommunications service." Library Technology Reports. 19(6), Nov./Dec. 1983. p. 603-641.

Winfield, Bob. "Document transfer by satellite." Aslib Proceedings. 36(4), April 1984. p. 177-185.